

Основи емпирске психологије: друга свеска: Елементи свести, 1925.

Садржај

Први део

Елементи свести

Први одељак

О елементима уопште

11. Подела свести на елементе

12. Опште особине психичких садржаја

Други одељак

Сензација

13. Интензитет сензације

14. Квалитет сензације

15. Чула пипања, мускуларно чуло и чуло температуре

16. Чуло укуса

17. Чуло мириса

18. Витални осећаји

19. Чуло слуха и ориентације

20. Чуло вида

Трећи одељак

Емоција

21. О елементарности емоције

22. О значају емоције за психички и органски живот

23. Емоција као мерило вредности

24. Проста чулна и проста естетичка осећања

159. 922

ОСНОВИ ЕМПИРИСКЕ ПСИХОЛОГИЈЕ

ОД

Дr-а **БРАНИСЛАВА ПЕТРОНИЈЕВИЋА**

ПРОФ. УНИВЕРЗИТЕТА

ДРУГО, ПРОШИРЕНО И ПОПРАВЉЕНО ИЗДАЊЕ

ДРУГА СВЕСКА

ЕЛЕМЕНТИ СВЕСТИ

СА 26 СЛИКА У ТЕКСТУ



БЕОГРАД

ИЗДАВАЧКА КЊИЖАРНИЦА ГЕЦЕ КОНА

1. Кнез Михаилова улица 1.

1925.

ОСНОВИ ЕМПИРИСКЕ ПСИХОЛОГИЈЕ

ОД

Др-а **БРАНИСЛАВА ПЕТРОНИЈЕВИЋА**
ПРОФ. УНИВЕРЗИТЕТА

ДРУГО, ПРОШИРЕНО И ПОПРАВЉЕНО ИЗДАЊЕ

ДРУГА СВЕСКА

ЕЛЕМЕНТИ СВЕСТИ

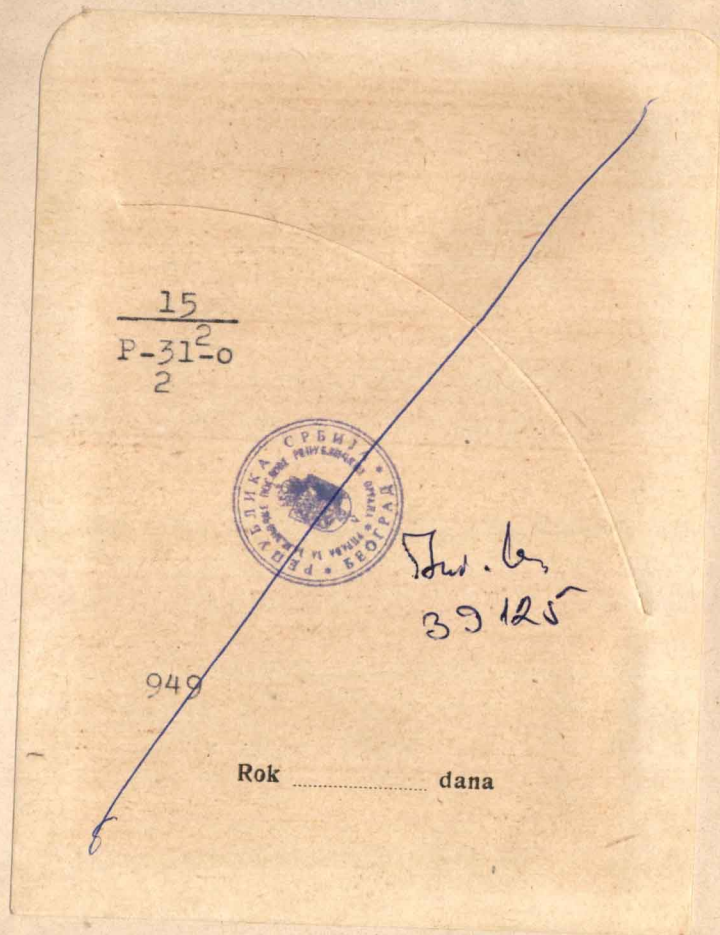
СА 26 СЛИКА У ТЕКСТУ



БЕОГРАД

ИЗДАВАЧКА КЊИЖАРНИЦА ГЕЦЕ КОНА
1. Кнез Михаилова улица 1.

1925.



БЕОГРАД

ШТАМПАРИЈА „СВ. САВА“, БРАНКОВА УЛ. 16 — ТЕЛЕФОН 249.
1925.

ПРЕГЛЕД САДРЖИНЕ

ПРВИ ДЕО

ЕЛЕМЕНТИ СВЕСТИ

ПРВИ ОДЕЉАК

О елементима уопште

§ 11. Подела свести на елементе

Страна

Елементи и спојеви. — Елементи на страни субјекта. — Сензација и емоција. — Елементарни односи. — Квантитативни елементи. — Замерка противу анализе свести у елементе. — Целина свести као услов екзистенције њених делова — Општа схема свих елемената свести

1

§ 12. Опште особине психичких садржаја

Пет главних особина психичких садржаја. — Квалитет. — Интензитет. — Пробојност психичке насупрот непробојности физичке материје. — Локалитет. — Временост. — Променљивост. — Актуализам и објективизам.

5

ДРУГИ ОДЕЉАК

Сензација

§ 13. Интензитет сензације

Немогућност непосредног мерења интензитета. — Директно и индиректно мерење екстензивних количина. — Разлика између Психофизике

и експерименталне Психологије. — Интензитет физичке дражи. — Основни појмови Психофизике. — Психофизичке методе. — Веберов закон. — Извођење Фехнерове формуле Вишом Математиком. — Извођење Фехнерове формуле елементарним путем. — Графичко представљање Фехнерове формуле. — Психофизичко објашњење логаритамске зависности између јачине сензације и јачине дражи. — Физиолошко објашњење те зависности. — Психолошко објашњење. — Критички поглед на та три објашњења. — Замерке против и одступања од Веберовог закона. — Математички доказ противу могућности интензитета. — Свођење интензитета на екстензитет, на квалитативне разлике и на јасност аперцептивног опажања. — Немогућност тога свођења. — Двојака интерпретација Фехнерове формуле. — Апсолутно мерење интензитета сензације

9

§ 14. Квалитет сензације

Спољашње и унутрашње дражи. — Два питања о односу између квалитета сензације и квалитета дражи. — Теорија специфичне енергије нерава. — Адекватна и инадекватна драж. — Разлике у схватању обима специфичне енергије нерава. — Чулни апарат као фактор који одређује квалитет сензације. — Једностраност прве две теорије и њихова синтеза у једној трећој. — Значај еволуционистичке доктрине за измирење супротности првих двеју теорија. — Осуство физичке дражи за извесне квалитете сензација. — Подела чула на непосредна и посредна. — Подела чула на нижа и виша. — Подела чула на механичка и хемиска. — Подела сензација на групе по чулима. — Подела сензација на десет квалитативних група

27

§ 15. Чуло пипања, мускуларно чуло и чуло температуре

Четири квалитативне групе осећаја ових чула. — Кожа као орган чула питања. — Локализа-

ција осећаја пипања на кожи. — Осећаји притиска. — Осећај отпора као критеријум за разликовање сопственог тела од спољних објеката. — Осећај напора. — Сложени квалитети чула пипања. — Веберова константа за осећаје тежине. — Осећаји бола. — Осећаји температуре. — Физиолошка нулта тачка. — Феномен адаптације коже. — Веберова теорија постанка осећаја температура. — Херингова теорија дисимилације и асимилације.

35

§ 16. Чуло укуса

Језик као орган за укус и пипање. — Биолошки значај чула укуса. — Основни квалитети чула укуса. — Емоционалност и спојеви осећаја укуса. — Појаве комплементарности и контраста. — Физиолошка условљеност осећаја укуса. — Веберова константа.

44

§ 17. Чуло мириса

Носна слузокожа као орган чула мириса. — Мирисне ћелице. — Хемизам дражи. — Подела осећаја мириса на пријатне и непријатне. — Подела по врстама дражи. — Хенингова подела на шест основних квалитета. — Емоционалност мириса и њихово спајање. — Комплементарност. — Феномен адаптације. — Веберова константа.

47

§ 18. Витални осећаји

Порекло виталних осећаја. — Компоненте виталних осећаја. — Општи квалитети виталних осећаја.

50

§ 19. Чуло слуха и ориентације

Чуло ориентације код животиња. — Чуло слуха код животиња. — Спољне ухо. — Средње ухо. — Унутрашње ухо. — Структура лукова и пужа. — Акустички нерв и Кортијев орган. — Функција кружних лукова и отолита. — Питање о специфичним осећајима чула ориентације. —

емоције и једног истог спољнег објекта. — Три стадијума овога односа. — Варијације ова три стадијума при варијацији спољнег објекта. — Навика и новина. — Питање о објективној емоционалној вредности једног објекта. — Четири разне стране емоције које одређују њен избор. — Субјективне максиме при избору емоција. — Субјективна и објективна срећа. 121

§ 24. Проста чулна и проста естетичка осећања

Дефиниција простог чулног осећања. — Просте емоције везане за виталне осећаје, осећаје бола, осећаје температуре, укуса и мириса. — Проста естетичка осећања везана за поједине осећаје слуха и вида и њихове спојеве. — Проста естетичка осећања везана за просторну форму видних квалитета и времену форму тонова. . . . 127

ПРЕДГОВОР ДРУГОМ ИЗДАЊУ

Као и у првој свесци, сваки од параграфа ове друге свеске прегледан је, исправљен и допуњен на основу најновијих резултата научног испитивања. Нарочито су параграфи о чулу слуха и чулу вида проширени и додавањем нових слика учињени прегледнијим. Осим тога излагању претходи детаљан „Преглед садржине“, који ће олакшати студију дела у појединостама.

20-ог Јануара 1925,
у Београду.

Др. Бранислав Петронијевић

ПРВИ ДЕО

ЕЛЕМЕНТИ СВЕСТИ

ПРВИ ОДЕЉАК

О елементима уопште

§ 11. Подела свести на елементе

Елементи су прости састојци свести, а спојеви су сложени из елемената. О елементима можемо говорити *прво* у формалном и садржајном смислу и *друго* у квалитативном и квантитативном смислу. Несумњиво је да постоје квалитативни елементи, јер је квалитет носилац свести, оно што је првобитно дато у свести, док је егзистенција квантитативних елемената хипотетична.

Квалитативни елементи су несумњиви, и то не само у ужем смислу садржајних елемената (сензација и емоција), већ и у ширем смислу, у смислу који обухвата и елементе који немају ничег садржајног у себи. Свест се наиме распада у *субјект* и *објект*. Зато што је субјект прост и недељив, један исти у свима садржајима свести (в. о томе § 3), зато он и нема састојака сам по себи. Кад се дакле говори о *елементима субјекта*, говори се у ствари само о *елементарним односима субјекта према објекту*. Постоје два таква елементарна односа: *свесност* и *воља*. Свесност је примаран однос субјекта према објекту: субјект опажа, констатира објекте. Свесност *није* активна функција субјекта, већ однос

којим се изражава *датост* објекта субјекту. Воља је међутим *активна* спонтана способност мењања свесних садржаја од стране субјекта. Разуме се да је она то само онда, ако тврдимо да постоје спонтане промене у свести, јер извор ових мора бити у субјекту, пошто не може лежати у објекту (в. § 39).

У другој половини свести, у објекту, разликујемо елементарне садржајне квалитете, елементарне односе и елементарне квантитете.

Елементарни квалитети јесу *сензација* и *емоција*. Сензације су сви чулни утисци, а емоције су они садржаји свести, који се јављају у облику бола и задовољства. Два разлога се могу навести, која говоре за то, да су сензација и емоција битно различни садржаји, тако да је немогуће једне свести на друге. Прво, сензације се односе на објекте спољнег света, а емоције на наше ја. Ја не могу рећи: ја сам бео, топал и т. д., али могу рећи: ја сам жалостан, ја сам радостан. Без сензација не бисмо знали за спољни свет, без емоција не бисмо знали за своју личност. Сензација је индиферентно биће, нешто што нема никаквих веза са самим ја; емоција изражава вредност свесних садржаја за ја, вредност саме наше егзистенције. Укратко речено, сензација представља квалитет, емоција вредност. Друго, у једном датом моменту можемо имати само једну емоцију, али увек много сензација. Ово је такође једна фундаментална разлика између сензације и емоције, јер кад би оне биле исте природе, морале би се обе моћи јавити квантитативно на исти начин, а емоција не само што није дата у квалитативној множини (т. ј. не само што нису дати истовремено бол и задовољство), већ није дата ни у нумеричкој множини (т. ј. нису дати ни два задовољства одн. два бола у истом моменту).

У старије време сматрало се да постоји и трећи квалитативни елемент: воља у смислу *вожуде*. У ствари воља као феномен свести своди се, као што ћемо видети доцније (в. § 39), на комплексе емоција и на вољу као спонтани акт свести.

Друга врста елементарних састојака свесних садржаја јесу *елементарни односи*. Многи тврде да односи и не постоје у ствари, већ да постоје само психички садржаји, а да ми (наш субјект) уносимо односе међу њих. То је погрешно, као што очевидно показује пример са болом и задовољством. Бол постоји зато што постоји задовољство, и задовољство постоји зато што постоји бол (разуме се да ово треба узети у чисто логичком смислу). Супротност бола и задовољства пак као релација није нешто чија садржина може бити непосредно опажена, али ипак она није ни сасвим ништа, већ је један психички факт нарочите врсте. Тешко је разумети могућност таквог једног психичког факта као што је однос, али емпирички психолог има само да констатира факт, могућност његова га се не тиче. Односи су дакле несумњиво елементаран састојак свести.

Они се деле на три врсте: 1. на односе *ујоређења* (идентитет, сличност, различност, супротност, диспаратност); 2. на односе *реда* (симултаност и сукцесивност и разне специјалне релације у простору и времену) и 3. на односе *стања* (променљивост и непроменљивост).

Најзад прелазимо на последње елементарне састојке свесних садржаја, на *квантитативне елементе*. Као што је већ речено, они су хипотетични, јер њих у непосредном искуству као таквом нема. На елементарне психичке квантитете долазимо по аналогiji физичких елементарних квантитета, атома. За разлику од ових последњих пак ми морамо претпоставити, да у психичким атомима као таквим још мора бити квалитативних разлика и да ти атоми морају бити у апсолутном смислу недељиви, јер се мора претпоставити да су непросторни (опширније о њима види § 20).

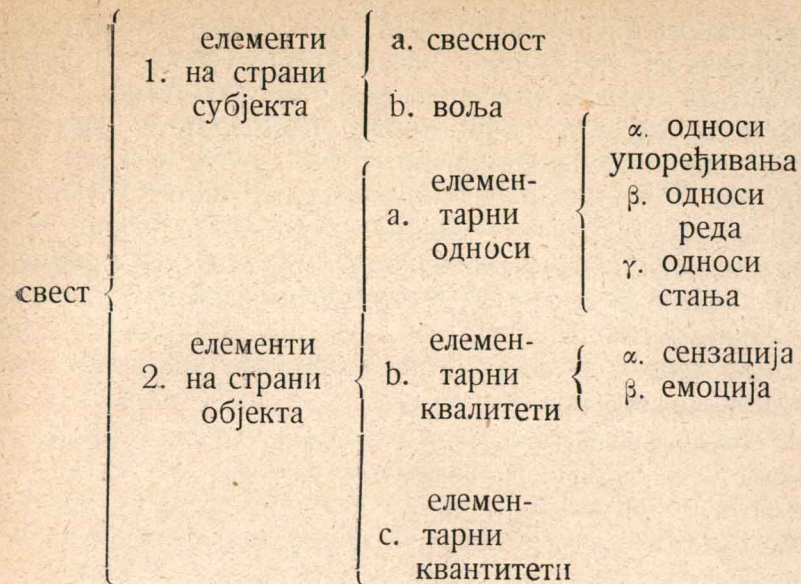
Заведени физичким атомизмом понеки су психолози (на пр. Спенсер) узимали, да су елементарни психички квантитети исто тако као и физички без квалитета, односно сви *једнаког* квалитета. Међутим то је скроз погрешно: психичка материја дата је у непосредном искуству као квалитативно различна и немогуће је напр. из белих (квантитативних) елемената склопити црну боју или из елемената бола склопити задовољство. Према томе морамо узети, да постоји *квалитативна* раз-

ноликост и између самих последњих *квантитативних* делова психичке материје.

Тиме смо завршили анализу елемената, који конституирају наше непосредно искуство. Против целе ове анализе управљена је често једна општа замерка: сви су садржаји психички дати у свести као једна целина, према томе свако издвајање елемената из те целине представља чисту апстракцију, којој у психичкој стварности не одговара ништа. Зато је, вели се, цела ова анализа једно неоправдано преношење физикалних метода анализе на психолошки терен. Међутим ова је замерка скроз неоправдана. Она би била само онда оправдана, кад би био тачан Јумов принцип (в. D. Hume. A Treatise of human nature, I book, part I, sect. VII) *да се све оно што је различно може одвојити*. Тај је принцип Јумов међутим нетачан. Кад би он био тачан, онда напр. на једној линији дужина линије неби била нешто различно од правца линије, што је очевидно нетачно. А још мање тај принцип може бити тачан у односу на психичке елементе. Истина је да се психички елементи из целине свести *не могу* тако издвојити, да егзистирају *сами за себе*, самостално. Али ипак зато они су у тој целини *различни* и тиме један од другог *одвојени* реалитети.

Из ових последњих посматрања следује још једна нова особина психичкога, којом се оно разликује битно од физичкога. У физичкоме свету свако је тело једна *случајна* координација атома. Сваки атом егзистира за себе, тело као целина само је механичко стављање једних атома поред других. Ту *делови* претходе целини. У психичком свету напротив претходи *целина* деловима, сваки појединачни садржај његов могућан је само као саставни део свести. Ова особина свести израз је за само јединство субјекта њеног, израз је за фундаментално распадање свести на објект и субјект (упор. о томе и ранија извођења о недељивости свести у §-у 10-ом).

При крају овог параграфа додајемо једну општу схему свих у њему споменутих елемената.



§ 12 Опште особине психичких садржаја

Под психичким садржајима разуме се оно реално нешто у свести, које има есенцију (садржину, материју). Има пет главних особина психичких садржаја: квалитет, интензитет, локалитет, временост и променљивост.

Најважнија је особина *квалитет*. Квалитет је садржајна особеност психичких садржаја, оно чиме се један садржај разликује од других. Квалитет је само особина психичкога, у физичком свету *нема* квалитета. У психичком свету материја и форма су једно, ту је психички квалитет садржина самог оног што је дато. Ја не опадам напр. да је некаква безсадржајна материја бела, већ опадам само бело као такво, т. ј. бело је форма која је у исто доба и своја сопствена материја.

Интензитет је једна нарочита врста квантитета. Квантитет је наиме могућан или као *екстензиван* или као *интензиван*. Екстензитет је супротан интензитету; код првога су делови један *ван* другог (напр. делови времена и простора), код овог другог делови су један у другоме. У психичком свету постоје и екстензивни (напр. већа или мања обојена површина) и ин-

тензивни садржаји (напр. јачи или слабији бол), док у физичком свету нема интензитета. Треба нарочито истаћи да ниједан свесни садржај није без интензитета, док има садржаја, који немају екстензитета, већ су искључиво интензивни (напр. бол у зубу је само интензиван; он није по себи распростра, јер кад би он то био, морао би имати извешан облик. а ми такав облик код бола не опажамо). Интензитетом је јачи онај феномен психички, који на *једном* месту нагомилава *више* делова психичке материје, напр. бол је јачи у колико се на једном месту (на месту које боли) налази више делова болног квалитета.

Из досадашњег се види, да је сама природа интензитета таква, да се он не може налазити у физичком свету. Јер интензитет, то је налажење једних делова материје у другим деловима, а физичка је материја *нейробојна*, сваки се њен део налази изван свих осталих, тако да је ту интензитет немогућан. Психичка материја пак *пробојна* је, и то баш и јесте оно што чини да је обичном разуму интензитет несхватљив. Зато су многи психолози, заведени немогућношћу интензитета у физичком свету, тврдили да се интензитет мора избацити и из психичког света, јер иначе изгледа да Психологија долази у конфликт са природним наукама. Међутим задатак је Психологије констатирати оно што је непосредно дато у свести без обзира на то, да ли се тиме ствара конфликт са осталим наукама или не.

Трећа општа особина психичких садржаја је *локалитет*: сваки психички садржај има своје место у свести, на коме се налази. Заведени тиме што у физичком свету има само просторности, екстензије, тврдили су понеки психолози, да су и у свести само они феномени локализовани, који су екстензивни, просторни. Ово је тврђење међутим нетачно: у свести се мора разликовати *просторност* једног садржаја од његовог *локалитета*. Локалитет је општа особина свих свесних садржаја, док просторност припада само *извесним* садржајима. Распрострете су само сензације чула вида и пипања и слике имагинације тих сензација, док су остали психички феномени, а нарочито осећања, нераспрострти. Покушај да се и осећања представе као

распрострта, не може се одржати. Кад се тврди да је бол, који осећамо у већем или у мањем простору тела, и сам распростра, онда се не узима на ум да бисмо, кад би то било тачно, морали опазити облик тога бола, јер све што је по себи распростра мора бити опажено у извесном облику, као извесна фигура, што међутим код бола и задовољства очевидно није случај. Наравно да тиме *привидни* екстензитет бола није објављен за илузију, јер у непосредно датоме, као што знамо (в. § 4), нема илузије.

Сви чулни квалитети имају своје место у простору чула вида; слике имагинације или се такође локализирају у овоме простору или сачињавају засебан простор, који је продужење првога; у том простору имагинације често се локализирају и сами чулни квалитети (тако звук, који чујемо иза леђа, локализирамо у простору имагинације, којим продужујемо простор чула вида пред нама иза нас).

Четврта општа особина психичких садржаја јесте *временост*: сви се психички садржаји налазе у времену. Као што психички простор није нешто засебно поред психичких садржаја, већ је само ред у коме су они дати, (тако да где њих нема нема ни простора), тако је исто и време само *ред*, у коме су дате *промене* у свести. На овакво гледиште о простору и времену психичких садржаја морамо доћи чим станемо на становиште реалитета свести, јер ми у свести не опажамо ни празно време ни празан простор. Према томе дакле онде где нема промене не може бити ни времена, и један потпуно непроменљив објект у правом смислу је изван времена, он *траје*, али није у *времену*. Ближе посматрање уверава нас, да таквих (и ако не *аисолушно*) непроменљивих објеката међу садржајима свести заиста има: напр. једна обојена површина остаје непроменљива докле год је гледамо (в. опширније о таквим садржајима у §-у 27). Одавде се пак види аналогија која постоји у односима психичких садржаја према простору и времену: као што има садржаја који *нису* просторни, тако их има који *нису* временни (т. ј. који се не мењају), али као што се сваки свесни садржај мора налазити *локализован* у простору, тако је и сваки од њих локали-

зиран у времену. има своје место у времену. Садржаји који су непроменљиви, док трају (као и сви психички садржаји уопште), двоструко су локализовани у времену: својим постанком и својим престанком (док су садржаји који се непрестано мењају локализовани *целом* својом егзистенцијом у времену, т. ј. потпуно времени).

Пета је особина *променљивости*. Са овом особином улазимо у есенцију психичких феномена, у оно што чини највећу разлику између психичког и физичког света. У психичком свету наине несумњиво је да има промена, али је питање *докле* задире променљивост у саму садржину психичких садржаја. У том погледу постоје две теорије: *актуализам* и *објективизам*. Актуализам узима да је мењање есенцијално, битно психичким садржајима, да се они мењају сваког момента, да у нашој свести нема нечега што *постоји*, већ да има само нечега што *постaje*. По објективизму пак психички садржаји су *објекти*, т. ј. они и кад се мењају морају бити дати бар за једно минимално време као непроменљиви објекти. По актуализму психички садржаји, који би кроз извесно време перманентно трајали, принципијелно су немогући, по њему само су моментани психички садржаји могући; по објективизму пак могући су како перманентни тако и променљиви психички садржаји, док моментани психички садржаји у *строгом* смислу нису могући.

Разлика између актуализма и објективизма могла би се потпуно схватити само када бисмо ушли дубље у сам метафизички проблем постајања, чему овде нема места. Напоменућемо само, да треба правити разлику између апсолутног и релативног објективизма. По апсолутном објективизму (чији је преставник Хербарт) психички су садржаји, једном постали, апсолутно перманентни (они не ишчежавају потпуно, већ прелазе у несвесни део душе), док по релативном објективизму, који је једино тачан, сваки садржај свести мора не само постати него и нестати, може дакле бити само релативно (за извесно краће или дуже време) перманентан.

Сензација

§ 13 Интензитет сензације

Као што знамо, интензитет је датост већег или мањег броја делова психичке материје на *једном месту*. За психолога је важно пре свега утврдити да се интензитет не може *непосредно* мерити. Кад посматрамо једну екстензивну количину (одн. екстензивни психички садржај), онда су нам њени делови дати и апсолутно и у опажању као један ван другога; напротив у интензивној количини нисмо у стању опазити поједине делове, свака се интензивна количина јавља у свести као *неподељена* целина, и поредећи две интензивне количине ми можемо само рећи, да ли су оне *једнаке* или која је од њих *већа* а која *мања*, али не можемо рећи *колико* је пута једна већа од друге, док је код екстензивних количина ово последње могуће учинити, и то зато што је у овом случају могуће преносити једну количину на другу и опазити при том преношењу оне *делове* веће количине, који нису поклопљени мањом количином. Пошто је немогуће непосредно мерење интензитета психичких садржаја, то се може покушати само *посредно* мерење њихово. Доиста такав је покушај могуће учинити, јер нам и најпростије искуство показује случајеве у којима са растењем јачине спољне дражи расте и јачина сензације. Треба само покушати наћи тачан однос између растења интензитета сензације, и тај однос фиксирати у једној математичкој формули.

Строго узев ни мерење екстензивних количина преношењем једне на другу није директно већ индиректно мерење, јер непосредно мерење екстензивних количина могуће је само у најпростијим случајевима: ако нацртамо две праве линије једну поред друге, моћи ћемо на основу непосредног опажања рећи, да је једна два или три пута већа, али ако је разлика у њиховој величини много већа, потребно је да се мања количина преноси на већу, што се може учинити само ако се одговарајућа физичка дуж мање линије (нпр. лењир)

преноси на физичку дуж која одговара већој линији у опажању. Али док се ово физичко индиректно мерење екстензивних количина заснива на крај крајева на оном непосредном мерењу њиховом у најпростијим случајевима, индиректно мерење интензивних количина кроз је индиректно.

Наука, која се занима тим индиректним мерењем интензитета сензације преко спољне дражи, зове се Психофизика. Њен је предмет, општије говорећи, однос спољнег и унутрашњег света, тако да је она различна и од Физике и од Психологије, али садржи обе у себи. Апстракција наима, коју психолог чини од спољнег света при утврђивању факата непосредног искуства, исто је тако нужна као и апстракција, коју физичар чини у погледу на психички свет. Психофизика пак реституира везу између та два света. Психофизику међутим не смео машати са Експерименталном Психологијом. Експерименталној Психологији експерименти су само средство за испитивање квалитативне особности психичких садржаја; њен су предмет сами факти свести, а не однос тих факата према спољном свету; овај последњи пак предмет је Психофизике.

Оснивалац Психофизике је Густав Теодор Фехнер, који је изнео ту науку 1860. год. у делу „Elemente der Psychophysik“; доцније, 1882. год., он је покупио све замерке учињене новој науци и дао на њих одговор у делу „Revision der Hauptpunkte der Psychophysik“. Мерењем интензитета сензације на основу мерења интензитета дражи први се је бавио петнајест година пре Фехнера Ернст Хајнрих Вебер.

Ми смо спомињали и спомињаћемо и даље израз „интензитет дражи“, али овај израз не треба да изазове неспоразум. Физичка драж је механички процес и не може имати интензитета у строгом смислу те речи, већ се под његовим интензитетом има разумети посредна екстензивна величина кретања, која или сачињава или је резултат тога процеса (напр. мања или већа амплитуда етарских осцилација).

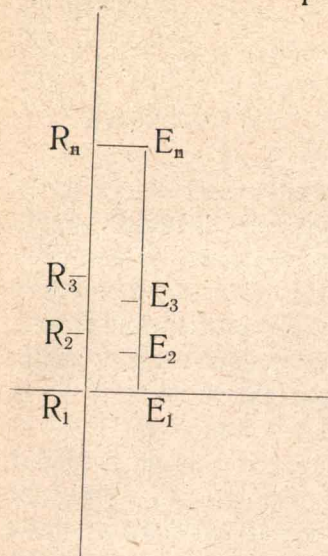
У Физици се наима величина силе као узрока кретања мери простором у коме се кретање као ефекат њен збива; у њој се, ради лакшег третирања проблема, увак замишља као

да је седиште силе једна тачка, тако да отуда постоји привид као да у једној тачки може имати више или мање силе (што одговара дефиницији интензитета). Тако напр. замишља се да је центар земљине гравитације у земљином средишту, да је ту сва тежа усредсређена, а остала маса земљина да нема те силе. Међутим то је фикција, пошто се гравитација налази у сваком делићу земљине кугле.

Индиректно мерење јачине осећаја изводи Психофизика на основу следећих факата и појмова. Пре свега, да би се јавио осећај, потребно је да драж има извесну јачину; сасвим мале дражи (напр. мала парчад хартије стављена на руку) не изазивају никакве осећаје. Најмања драж, која је потребна да се изазове осећај, зове се *прагом дражи* и обележава се са R_1 . Осећај, који одговара прагу дражи, зове се *прагом осећаја* и обележава се обично са E_1 . Ако је дакле драж R мања од R_1 , онда је осећај $E = 0$, ако је $R = R_1$, онда је $E = E_1$ (упор. сл. 16). Кад драж расте изнад прага дражи, онда ће расти и осећај; прираштај који је потребно да добије драж, па да одговарајући осећај буде опажен као осећај већи од пређашњег осећаја, зове се *прагом разлике* (дражи) и обележава се са ΔR (т. ј. „диференција од R “, јер је $\Delta R = R_2 - R_1$). Одговарајућа разлика пак у осећају назива се *једва приметном* или *првом приметном разликом у осећају* (der ebenmerkliche Unterschied) и бележи се знаком ΔE (т. ј. „диференција од E “, јер је $\Delta E = E_2 - E_1$). Дакле је $\Delta R = R_2 - R_1$ или уопште $\Delta R = R_n - R_{n-1}$, а $\Delta E = E_2 - E_1$, или уопште $\Delta E = E_n - E_{n-1}$. При све даљем и даљем повећавању физичке дражи (напр. при стављању све већих терета на руку) опазиће се да ће наступити момент кад повећању дражи неће више одговарати никакво повећавање у осећају. Величина дражи, којој одговара такав *максимални осећај*, зове се *висином дражи*. Повећање дражи над висином дражи повлачи обично за собом разрушење самог чулног органа.

Основни задатак Психофизике, одредба математичког односа између интензитета дражи и интензитета сензације, може се решити тек онда, кад се реши

претходни задатак: каква пропорција постоји између дражи R и оног прираштаја њеног (ΔR) који је потребан, да се јави прва приметна разлика у осећају? Да прираштај дражи, који је потребан да се изазове прва приметна разлика у осећају, није свакад исти за разне јачине једне исте дражи, види се већ и из тога што постоји праг дражи. Јер кад би свако смањивање и увећавање једне дражи, па ма колико оно било, повлачило за собом смањивање и увећавање сензације, онда би и свака драж, па ма колико мала била, требало да буде опажена. Из феномена прага дражи може се дакле извести, да сваки прираштај једне дражи није у стању да изазове повећање интензитета одговарајуће сензације.



Сл. 16.

Постоје четири психофизичке методе, од којих по Фехнеру све четири одређују праг разлике дражи, који одговара првој приметној разлици у осећају, док остали психолози то признају само за неке од њих (обично за прву и четврту). Ми ћемо их овде само у најкраћим потезима навести и карактерисати. Прва метода *минималних промена* (или *једва приметних разлика*), састоји се у поступном смањивању и увећавању прираштаја једне дражи, док се не дође на онај прираштај, коме одговара прва приметна разлика у осећају. Друга метода, *метода средњих поистујности* (или *надприметних разлика*) полази од прираштаја дражи које су веће од прага разлике и тражи између два осећаја, чија је разлика већа од прве приметне, онај који је по свом интензитету на средини између њих. Трећа метода, *метода средњих погрешака*, упоређује по величини нешто различне дражи, које одговарају једном истом осећају (одн. чији су осећаји *једнаки* по величини), сматрајући да аритметичка средина свих оступања на више и на ниже (средња погрешка), која се на овај начин при упоређивању величине разних дражи са једном нормалном дражи добија, стоји

у извесној вези са величином прага разлике. Напоследку четврта метода, *метода правилних и лажних случајева*, упоређује судове упоређивања о величини двеју дражи (нормалне и упоредне), које се мало величином својом разликују. Из тих судова (који су тројаки: „већи“, „мањи“, „једнак“) она комплицираним математичким формулама долази до једне количине, која се има сматрати или као директни или као индиректни израз прага разлике. Ова четврта метода стоји по резултату свом у много тешњој вези са првом него остале две.

На основу ових психофизичких метода утврђено је експерименталним путем, да је однос између дражи и оног његовог прираштаја, који је потребан да се јави прва приметна разлика у осећају, константан, т. ј. да је тај прираштај дражи пропорционалан величини дражи, $\frac{\Delta R}{R} = \text{const.}$ Овај се закон зове

Веберовим зато што га је Вебер први поставио, и то најпре за осећаје тежине. Вебер је нашао, да се повећавање дражи код тежина, које се осећају услед притиска, не опажа све донде док то повећање не изнесе једну *шрећину* првобитне дражи, т. ј. тек драж $R + \frac{R}{3}$

изазива сензацију, која се једва приметно разликује интензитетом од сензације, која постаје услед дражи R .

За сензације тежине дакле је $\frac{\Delta R}{R} = \frac{1}{3}$. Ако метнемо напр.

на руку терет од шест грама, онда ће сензација тежине бити иста и за терет од седам грама стављен на другу руку, и тек за терет од осам грама (т. ј. од $6 + \frac{6}{3} = 8$)

стављен на другу руку опажа се појачање интензитета (т. ј. тек тада ће се опазити разлика у тежини оба терета). Ова константа $\frac{1}{3}$ (т. зв. Веберова константа)

важи само за сензације тежине при истовременом оптерећењу обе руке (одн. стављању тежина на руке), за остале сензације она има другу нумеричку вредност

(тако при дизању два терета са левом и десном руком та константа износи за осећаје напора, који при томе постају, $\frac{1}{15} - \frac{1}{20}$).

Кад је решен овај претходни задатак, т. ј. кад је нађено, да се сензација повећава само кад је прираштај дражи пропорционалан величини дражи, онда се може прећи на решење самог задатка Психофизике, т. ј. на мерење интензитета сензације помоћу мерења интензитета дражи. а овај је задатак решен кад се нађе математичка формула, која изражава однос пропорционалости између јачине дражи и јачине осећаја. Та се формула (коју је први пут покушао да одреди Фехнер) може наћи како помоћу Више тако и помоћу Ниже Математике.

Помоћу Више Математике та се формула налази овако. Фехнер полази од претпоставке, да су прираштаји сензације (одн. прве приметне разлике) по апсолутној величини својој једнаки у свима регионима скале интензитета (т. ј. $\Delta E = \text{const}$), дакле да је

$$k \frac{\Delta R}{R} = \Delta E$$

где је к једна константа (стална количина) различна за разна чула. У овој формули дат је однос прираштаја дражи према прираштају сензације; да би нашли пак однос саме дражи према самој сензацији треба прећи од деференција ΔR и ΔE на диференциале dR и dE , и онда интегрирати горњу формулу, чиме се добија

$$k \int \frac{dR}{R} = \int dE$$

а одатле по извршеној интеграцији

$$k \cdot \log \text{ nat } R + C = E,$$

где је С интеграциона константа. Њу ћемо одредити кад ставимо да је $E = 0$, а то ће бити онда кад драж R постане прагом дражи, који ћемо означити са ρ , онда дакле кад је

$$k \cdot \log \text{ nat } \rho + C = 0 \text{ т. ј. кад је}$$

$$C = -k \cdot \log \text{ nat } \rho.$$

Ако заменимо С у формули

$$E = k \log \text{ nat } R + C$$

онда добијамо

$$E = k \log \text{ nat } R - k \log \text{ nat } \rho$$

одакле излази

$$E = k \log \text{ nat } \left(\frac{R}{\rho} \right),$$

а ако узмемо ρ као мерну јединицу, којом ћемо мерити интензитет дражи, т. ј. ако узмемо да је $\rho = 1$, онда је

$$E = k \log \text{ nat } R,$$

и то је тзв. *Фехнерова формула мерења*.

Та формула речима исказана гласи: *интензитет сензације стоји у логаритамској пропорцији према интензитету дражи*.

Из горње формуле излази, да је

$$\frac{E}{e} = R$$

где је $e = 2,718 \dots$ основица природних логаритама. Из ове последње формуле пак види се да кад R расте у геомтријској, E ће расти у аритметичкој прогресији.

Елементарно извођење Фехнерове формуле да се показати на једном примеру. Узмимо да драж $R_1 = 270$ грама тежине изазива сензацију тежине E_1 . Да би се произвела сензација E_2 , потребан је прираштај $R_2 = \frac{270}{3} = 90$ грама (према Веберовом закону), дакле је

$$R_2 = R_1 + \frac{R_1}{3} = 270 + 90 = 360 = \left(\frac{4}{3}\right) 270.$$

Одговарајућа сензација пак E_2 је

$$E_2 = E_1 + d$$

где је d прва приметна разлика.

Даље је

$$R_3 = \left(\frac{4}{3}\right) R_2 = \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot R_1 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \cdot R_1, \text{ а}$$

$$E_3 = E_2 + d = E_1 + d + d = E_1 + 2d$$

и т. д.

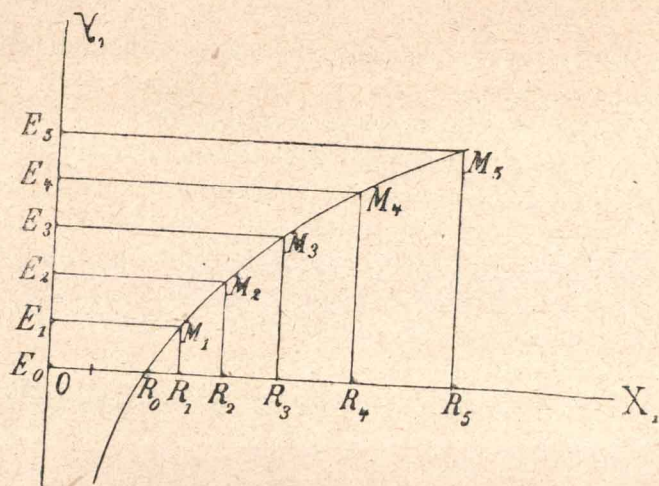
Уопште је

$$R_n = \frac{4}{3} R_{n-1} = \left(\frac{4}{3}\right)^{n-1} R_1, E_n = E_{n-1} + d = E_1 + (n-1)d$$

Кад се пак упореде оба ова низа вредности

$R_1 = R_1, R_2 = \frac{4}{3} R_1, R_3 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 R_1 \dots, R_n = \left(\frac{4}{3}\right)^{n-1} R_1$
 $E_1 = E_1, E_2 = E_1 + d, E_3 = E_1 + 2d \dots, E_n = E_1 + (n-1)d$
 онда се види, да је први ред геометријски, јер сваки његов члан постаје множењем предходнога сталним квоциентом $\frac{4}{3}$, а овај други да је аритметички, јер сваки члан његов постаје сабирањем сталне диференције d , дакле види се да интензитет дражи расте по геометријској, док интензитет сензације расте по аритметичкој прогресији. Одавде је лако пак извести, да је зависност између E и R логаритамска.

Логаритмирање је наине радња обрнута степеновању. Кад имамо да је $a^x = y$, онда степеновати значи из датих



сл. 17.

количина a и x наћи y ; логаритмирати пак значи из количина a (из логаритамске основице) и y (из логаритманда) наћи x (логаритам); т. ј. x је логаритам од y за основицу a , дакле $x = \log_a y$. Напр. $10^1 = 10$, дакле је $\log_{10} 10 = 1$. Даље је $10^2 = 100$, дакле је $\log_{10} 100 = 2$. Затим $10^3 = 1000$, дакле је $\log_{10} 1000 = 3$ и т. д. Одавде видимо да логаритманди 10, 100, 1000 и т. д. расту по геометријској прогресији ($10 = 10$, $100 = 10 \cdot 10$, $1000 = 100 \cdot 10$ и т. д.), а да логаритми 1, 2, 3... расту по аритметичкој прогресији. Дакле чим уопште имамо

један аритметички и један геометријски ред, онда су чланови аритметичког реда логаритми чланова геометријског реда (наравно за једну згодно изабрану логаритамску основицу). Пошто интензитет сензације расте у аритметичкој, а интензитет дражи у геометријској прогресији, то је сваки дати интензитет сензације логаритам интензитета одговарајуће дражи т. ј.

$$E = k \cdot \log_{nat} R$$

где је k константа чија је величина друга за свако чуло.

Ако даље узмемо интензитете сензација за ординате, а интензитете дражи за апсцисе у једном координатном систему, добићемо логаритамску криву као графичку преставу зависности између јачине сензације и јачине дражи (в. сл. 17.). Нека је напр. $R_1 = 3$ праг дражи, и узмимо произвољно да OE_1 представља величину прве приметне разлике у осећају, па пренесимо $R_1 = 3$ на осу OX_1 , а $OE_1 = E_1$ на осу OY_1 и одредимо помоћу те две координате ($R_1 = 3, E = OE_1$) тачку која им одговара у координатној равни, а то је тачка M_1 .

Најближа већа драж $R_1 + \frac{R_1}{3} = R_2 = 4$ производи сензацију OE_2 . Помоћу OR_2 и OE_2 одредимо тачку M_2 у координатној равни. Даље $R_2 = \frac{4}{3} \cdot R_1 = 5\frac{1}{3}$ производи сензацију OE_3 и помоћу OR_3 и OE_3 одредићемо M_3 и т. д. Кад спојимо тачке $M_1, M_2, M_3, \dots$ добићемо тзв. логаритамску криву линију, која ће нам представљати однос између интензитета дражи и сензације.

Зависност између интензитета сензације и интензитета дражи дакле није проста већ логаритамска. Зашто она није проста већ је тако комплицирана, за то постоје три објашњења. Прво је објашњење психофизичко и поставио га је Фехнер, друго је физиолошко и поставио га је Г. Е. Милер, а треће је тако звано психофизиолошко и поставио га је Вунт.

По психофизичком објашњењу та комплицираност у односу интензитета сензације према јачини дражи долази услед хетерогености појава у физичком и психичком свету, међу којима иначе постоји потпун паралелизам. У физичком свету наине влада принцип, да су узрок и последица једнаки по своме квантитету, без изузетка, и то просто зато што су сви феномени

физичког света међу собом хомогени. Тако исто и за феномене психичког света мора, по Фехнеру, уколико они стоје у међусобним узрочним везама, важити без изузетка исти принцип, јер су и ти феномени међусобно хомогени. Али између феномена физичких с једне и психичких с друге стране тај принцип, по Фехнеру, не мора више важити, шта више и не може важити, јер су ти феномени међусобно *хетерогени*, диспаратни. Однос узрока и последице ту не може дакле бити, закључује Фехнер, однос просте пропорционалности, и искуство нам показује да је он логаритамске природе.

По *физиолошком* објашњењу закон логаритамске пропорционалности између јачине дражи и интензитета сензације у ствари је закон логаритамске пропорционалности између величине дражи и величине физиолошког процеса, који претходи сензацији. Физичка драж губи од своје јачине прелазећи у физиолошки наддражај, било у самом чулном органу, било у сензибилном нерву, било у мозгу (непознато је где се догађа то смањивање, Милер узима да оно бива у мозгу). Између централног нервног процеса и сензације пак постоји потпуна пропорционалност. Према овом објашњењу дакле није диспаратност психичких и физичких феномена узрок смањивања енергије дражи при преласку њеном у осећај, већ то смањење долази од природе саме органске материје, одн. нервног процеса.

По трећем тако званом *психолошком* објашњењу, које је поставио Вунт, постоји потпуна еквиваленција како између дражи и наддражаја, тако и између наддражаја и сензације, а разлог за привидну логаритамску пропорционалност између интензитета сензације и величине дражи лежи у *самој свесћи*. Вунт наине разликује у свести *аперципиране* од *перципираних* садржаја, т. ј. разликује јасно опажене садржаје од нејасно опажених. Величина интензитета једне сензације може се по њему констатирати само кад се упореде разне величине интензитета једне исте сензације. По њему свако и најмање повећање дражи изазива повећање интензитета сензације, само ово повећање је немогуће апер-

ципирати док оно не достигне извесну величину, која мора бити пропорционална већ постојећој јачини сензације. Фехнерова формула изражава према томе не однос између јачине сензације и јачине дражи, већ однос између јачине сензације и њене аперципираности. Ако се ова последња означи са M , онда је по Вунту $M = k \log E$, по њему треба дакле у Фехнеровој формули заменити E са M , а R са E .

Пошто смо изнели укратко сва три објашњења, сада ћемо их критички промотрити и показати, да су прво и треће нетачни и да је друго, физиолошко објашњење, једино могуће.

Фехнерово психофизичко објашњење логаритамске пропорционалности између јачине сензације и величине дражи нетачно је прво зато, што се оснива на једној нетачној метафизичкој хипотези (в. § 6), а друго зато, што, и кад би та хипотеза била тачна, оно из ње ипак неби следовало. По Фехнеру су, као што знамо, физички и психички феномени идентични, то су само две стране истог бића, два разна начина на која нам је дата иста ствар. Међутим баш из саме ове Фехнерове претпоставке следовала би проста пропорционалност између физичких и психичких феномена, пошто су ти феномени (по Фехнеру) у основи иста ствар, само дата на два различна начина. Осим тога баш и кад би се претпоставило, да то не мора да је случај, нема никаквог разлога, да однос између физичкога и психичкога мора бити логаритамски. Није дакле чудо што ниједан психолог није акцептирао Фехнерово објашњење.

Исто је тако нетачно и Вунтово објашњење. Истина разлика између аперципираних и перципираних свесних садржаја постоји, али она није толика, да би се на основу њеном могла извести, у другом облику, Фехнерова формула. Ако је наине свест реална и ако у њој нема (апсолутне) илузије, онда су интензивни прираштаји свесних садржаја, који би били тако мали да се не могу опазити, немогући.

Разлози противу психолошког прага осећаја одн. осећајних разлика у односу на екстензивне количине, који су наведени у мојој расправи „Ueber den Begriff der zusammenge-

setzten Farbe“ (изашлој у „Zeitschrift für Sinnesphysiologie“. 1908, стр. 394 ff) важе потпуно и за интензивне количине. На основу тих разлога мора се Вунтово објашњење одбацити као принципиелно нетачно.

Остаје нам дакле још једино треће, физиолошко објашњење, а пошто су могућа само три наведена објашњења логаритамске зависности о којој је реч, то треће објашњење мора бити истинито. Ми дакле морамо узети, да физичка драж трпи губитак у енергији при свом преласку у физиолошки надражај и да је тај губитак толики, да сензација, чија јачина стоји у простој пропорцији са јачином одговарајућег централног физиолошког процеса, стоји у логаритамској пропорцији са јачином спољне дражи. Осим тога физиолошко је објашњење једино у стању да нам да рачуна о одступањима од Веберовог закона, о којима ће даље у овом параграфу бити говора.

Против Психофизике изнесени су разни разлози. Од њих су једни управљени против Веберовог закона, други против Фехнерове формуле мерења, а трећи против саме могућности Психофизике као науке, која мери *интензитет* психичких феномена.

Против Веберовог закона изнето је прво то, да тај закон важи у потпуној тачности само за сензације средњег интензитета, дакле у средњим регионима скале интензитета (ова скала, као што знамо, почиње са минималном сензацијом, т. ј. са прагом интензитета, а завршава се са максималном сензацијом, чији интензитет не може више бити повећан). Одступања од Веберовог закона све су већа у колико се приближавамо екстремима скале, т. ј. прираштаји су (понекад) већи него што би по Веберу требали да буду (по Веберу треба да је увек $\Delta R = k \cdot R$). Таква одступања су најмања код сензација чула слуха, већа су код чула вида и пићања, а још су већа код осталих чула.

Много је озбиљнија замерка која је управљена против саме подлоге Психофизике, против претпоставке интензитета.

Најважнији доказ против интензитета као засебне квантитативне категорије психичкога чисто је априоран

и почива на математичким концепцијама екстензивног континуума. Ми ћемо га овде поменути само у најкраћим потезима. Интензитет у психичком свету значи могућност егзистенције *више* реалних делова на *истом* месту, а то, vele противници, противречи самом појму места: место је једно и допушта у себи само егзистенцију једног реалног дела. Овај разлог има пуну важност чим се претпостави, да је простор нешто засебно поред онога што је у простору дато, т. ј. чим се допусти могућност празног простора (као што се то може учинити за физички свет), јер у овом случају *простор* одређује место материји и зато се на *једном* месту простора може налазити само *један* део материје. Али у психичком свету празног простора нема, у њему је простор сама симултана датост свесних садржаја (в. § 26). У психичком простору према томе *место не прима у себе психичку материју, већ психичка материја ставља себи место*. Овде дакле два дела материје могу бити на „истом месту“, јер сваки од њих ставља себи место *независно* од оног другог. Тиме је дакле побијен математички доказ против интензитета. Осим тога ваља напоменути, да и кад би тај доказ био тачан, да би он важио само за психичке садржаје који су распрострајени, за психичке садржаје пак који су нераспроштрти он неби важио и према томе ови би могли бити интензивни.

О немогућности интензитета писано је доста; најбоље је пак дело о томе од Henri Bergson-a, Les données immédiates de la conscience, у Bibliothèque de philosophie contemporaine.

О математичком доказу против могућности интензитета и његовој нетачности опширније излагање наћи ће читалац у пишевом делу „Principien der Metaphysik“. Bd. I, Abt. 2, S. 85—8, Опширније о појму интензитета у Психологији у расправи W. Reimer, Der Intensitätsbegriff in der Psychologie, изашлој у „Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie“ 1911, Bd. XXXV, s. 277. ff.

Пошто су покушали оборити *интензитет* као засебну категорију *квантитета*, противници своде интензитет као факт на друге особине психичких феномена и то 1.) на *екстензитет* (било на *фактички*, код сензација, било на *привидни*,

код осећања); 2.) на *квалитативне разлике* (на ниансе квалитета) или 3.) на *јасноћу* аперцептивног опажања. Немогуће је за све области психичких садржаја спровести једно од ових свођења, већ се за то употребљавају или само прва два или и сва три.

Тако код осећаја пипања у ужем смислу (упор. § 15) постоји фактичка просторност и зато је ту најлакше покушати заменити интензитет екстензитетом. Кад додирнем руком сто јавља се сензација отпора, кад јаче притиснем јачи је и њен интензитет, али не зато, веле противници интензитета, што би се повећао њен тобожњи „интензитет“, већ зато што се надражај простире на све већи простор руке, што према томе не само дата сензација постаје просторнија, него и што се уласком околних мускула у акцију њој придружују и осећаји напора. Тако исто код осећаја тежине (напр. код осећаја тежине, који постаје држањем терета у руци) са растењем терета ступа у акцију све већи број мускула и ми то придолажење нових сензација напора, веле противници, интерпретирамо као повећање интензитета првобитне сензације тежине.

Само делимице и у извесним специалним случајевима дало би се применити ово свођење интензитета на екстензитет и код сензација осталих чула. Противници интензитета тврде, да се код ових последњих екстензитет *спољне дражи* преноси на сензацију и интерпретира као њен интензитет. Тако звук је све јачи, што је већа спољна драж која га производи; осећај светлога све је јачи што више има објективних извора светлости, који ју производе. Насупрот томе противници интензитета своде интензитет осећања у главном на његов привидни екстензитет, т. ј. они тврде за духовна осећања да су све јача што је већи број престава за које су везана, а за чулна да изгледају све већа што је већа сума сензација на коју се односе.

Цео овај покушај свођења интензитета на екстензитет међутим није оправдан, јер у случајевима у којима се при овом свођењу мисли на фактички екстензитет психичких садржаја интензитет расте с екстензитетом само донекле, а после тога интензитет може постићи висину, којој екстензитет датог садржаја ниуколико не одговара. Тако код осећаја отпора и напора доиста са увлачењем све већег броја мускула у акцију расте интензитет првобитне сензације, али то рашћење

остаје још могуће и када су сви мускули у стању надражаја, из чега излази да се интензитет не може свести на екстензитет. Осим тога, и што је овде пресудно, ми при томе улажењу све већег броја мускула у акцију опажамо јасно, да интензитет основне периферне сензације расте *независно* од ове екстензивне множине нових сензација мускуларних. Позивање на екстензитет спољне дражи код осећаја осталих чула, да би се њихов интензитет свео на екстензитет, ирелевантно је, јер питање се тиче интензитета психичких садржаја као таквог, а рашћење његово има се, ако је привидно, свести на чисто психичке факторе.

Исто тако мало оправдано је свођење интензитета осећања на привидни екстензитет њихов. Код духовних осећања расте са обимом престава несумњиво и интензитет њихов, и врло често где ми говоримо о већем интензитету таквих осећања у ствари постоји (и у томе имају противници право) само већи привидни екстензитет њихов (т. ј. већи је број престава на које се она односе). Ипак се ни овде несме свуда свести интензитет на екстензитет, јер има случајева у којима је интензитет једног таквог осећања врло велики и ако је оно везано само за једну представу (напр. страх од једног догађаја кад имамо јаке разлоге да верујемо у истинитост његову). Још је јаснија немогућност таквог свођења код чулних осећања: ми напр. можемо у врху прста осећати интензивнији бол него у целој руци, што би било немогуће ако би интензитет бола био раван његовом привидном екстензитету.

Други покушај састоји се у свођењу интензитета на квалитет. Преставници овог свођења тврде да сензације, које су квалитативно исте а интензивно различне, представљају квалитативне ниансе једног истог квалитета. Тако интензивнија сензација тешкога треба да буде *изразитија* нианса тешкога, интензивнија сензација горкога треба да представља потпунију ниансу горкога, нешто што је топлије изразитију ниансу топлог, јачи бол изразитију ниансу бола, јаче задовољство потпунију ниансу задовољства.

Конзеквентно изведена ова теорија претпоставља, да у области сваке групе психичких садржаја постоји један средњи квалитет, чије се ниансе приближују двама екстремима: тако између топлог и хладног треба да постоји млако као средњи квалитет, између белог и црног сиво, између бола и задо-

вољств средње емоционално стање и т. д. Код сензација вида може се привидно најлакше извести ово свођење интензитета на квалитет, пошто су ту доиста дате у искуству ниансе између супротних квалитета. Међутим кад се узме у обзир, да овде, као што ћемо доцније видети, множина нианса долази само отуда што су квалитети боја дати у простору, дати у множини квантитативних елемената, т. ј. што из мешавине квантитативних елемената два супротна квалитета резултирају ниансе које изгледају као нови самостални квалитети (види о томе § 20), онда се, на основу дубљег испитивања природе самих квантитативних елемената (в. о томе моју наведену расправу „Ueber den Begriff der zusammengesetzten Farbe“ у Zeitschrift für Sinnesphysiologie, 1908 s. 404 f.) увиђа, да те ниансе представљају интензивне градације граничних квалитета. Нетачно је даље претпоставити, да је млако средњи квалитет између топлог и хладног: млако је у ствари топло малог интензитета; разлика између топлог и хладног потпуно је оштро обележена и ту нема средњих квалитета (као што постоје ниансе сивог између белог и црног). Међутим чак и кад би признали да је могуће да један квалитет, пролазећи кроз извешан број интермедијерних квалитета, пређе у други, супротни квалитет (о логичкој немогућности тога прелаза в. § 20), и кад би признали да ти интермедијерни квалитети постоје код свих чула, чак ни онда неби било могуће свести потпуно интензитет на квалитет, јер би остала осећања, код којих очевидно постоје само два апсолутно одвојена квалитета (бол и задовољство) без прелаза, без нианса. У овом случају интензитет осећања морао би се свести или на њихов привидни екстензитет (што је, као што смо видели, неизводљиво), или би се њихов интензитет морао признати да постоји.

Најзад по трећем свођењу интензитета на јасност, свесни садржај веће јасности интензивнији је (могло би се напр. тврдити, да је осећај млакога осећај топлог само нејасно опажен). Шта је јасност, види се најбоље на сензацијама вида, одакле је уопште и узет израз „јасност“. Јасност се да разликовати на квалитативну и квантитативну (в. о томе опширније § 40). Квалитативно је јасно оно што је својим квалитетом *довољно одвојено* од околних квалитета (напр. црн квадрат на белом пољу). Квантитативно је јасно пак оно, што се обликом својим довољно разликује од околине (напр. облик хоризонта

ноћу или облик мрака у углу собе нису довољно јасни). Против овог идентифицирања јасности са интензитетом може се принципијелно изнети следеће: повећање јасности могуће је и без повећања интензитета, одн. при *истом* степену јасности може бити *већи* или *мањи* интензитет. У истинитост тога уверићемо се на основу овог простог експеримента. Метнимо црн квадрат на бело поље, при чему ће квалитативна јасност бити скопчана са извесним интензитетом белог и црног, затим заклопимо очи и преставимо себи такву исту слику: несумњиво је да ова слика има у својим елементима исту квалитативну јасност као и онај опажај, дакле кад би било истина да је јасност интензитет, онда би та слика морала бити исто тако интензивна као и онај опажај, што је међутим очевидно нетачно (о односу између јасности и интензитета биће доцније говора у §-у 40-ом).

Опширнију критику свођења интензитета на друге факторе наћи ће читалац у пишевом делу „Principien der Metaphysik Bd. I, Abt. 2, s. 78—95.

Као што се из свега досадашњег види, интензитет се не може свести ни на какве друге стране психичких садржаја и има се сматрати за једну од несумњивих генералних особина њихових. Међутим било да признамо интензитет или не, Веберов закон остаје у сваком случају у важности, пошто он само тврди, да драж R стоји увек у истој сразмери са прираштајем ΔR , који је потребан да би се у одговарајућој сензацији произвела прва приметна разлика, а сасвим је свеједно да ли ће се та разлика схватити као разлика у *екстензитету* или у *квалитету* или у *јасности* или у *интензитету* сензације. Али Фехнерова формула губи сваки значај ако не признамо интензитет сензације, јер се она бави самим мерењем овог последњег.

Треба још напоменути, да има психолога (напр. Ебингхаус) који држе да *поједини* психички садржај као такав нема интензитета, већ да се интензитет јавља само као разлика у интензивној величини између два садржаја. Ово је гледиште међутим неконзеквентно, јер разлика у интензивној величини између два утиска неби била могућа у *непосредном* опажању, кад сваки садржај посебице неби *по себи* био интензиван, а ако

је по себи интензиван нема разлога зашто се тај интензитет неби могао опазити и независно од другог садржаја.

Признамо ли пак да је интензитет првобитна особина психичких садржаја, онда се може Фехнерова формула и њен значај двојако интерпретирати.

Прво. Фехнерова формула оснива се на двема претпоставкама и то прво на претпоставци, да су једва приметне разлике у осећају међусобно једнаке на целој скали интензитета, да су дакле прираштаји интензитета сензације једнаки ($\Delta E = \text{const.}$), и друго на претпоставци, да је минимални осећај E_1 , т. ј. праг осећаја, у апсолутном смислу једнак с првом приметном разликом ΔE (т. ј. $E_1 = \Delta E$). Ако се обе ове претпоставке признају за тачне, онда је Фехнерова формула тачна и ако мери интензитет само *релативно*, пошто је ΔE *релативна* јединица.

Друго. Може се одбацити *једна* од двеју Фехнерових претпоставки. Ако не признамо претпоставку, да је праг интензитета E_1 једнак с првом приметном разликом ΔE , онда Фехнерова формула престаје бити тачна и даје само приближне резултате, чија тачност зависи од величине разлике између E_1 и ΔE . Исто тако ако не признамо да је ΔE на целој скали константно, Фехнерова формула постаје опет само приближно тачна и њена тачност зависи од величине разлика између разних прираштаја ΔE . Фехнерова формула постоје дакле апроксимативном чим не признамо једну од двеју претпоставки, на којима се она по Фехнеру заснива.

Постоји најзад и једна трећа могућност (коју психолози губе из вида). Ако се наиме интензитет схвати *дискретна* количина, онда је могуће претпоставити, да је прва приметна разлика индентична са последњим недељивим делом саме интензивне количине, да дакле та разлика представља *minimum intensivum* осећаја као интензивне количине. Ако се ова претпоставка дода оним двема Фехнеровим претпоставкама, онда Фехнерова формула не мери више интензитет *релативно*, већ *апсолутно*, пошто је тада ΔE по претпоставци ап-

солутна јединица. У овом би случају психофизичко мерење интензитета било чак у преимућству над (физичким и психичким) мерењем екстензитета, јер је мерење екстензитета увек релативно, пошто нисмо у стању мерити простор недељивим деловима из којих се он састоји (ако претпоставимо да је дискретна количина).

§ 14. Квалитет сензације.

У овом параграфу имамо да изнесемо општи однос који постоји између квалитета осећаја и њихових физичко-физиолошких супстрата, а затим да класифицирамо осећаје у квалитативне групе.

Дражи разликујемо у две групе: у спољашње и унутрашње. Спољашње дражи дејствују преко нарочитих апарата на нерве, преко чулних органа, а унутрашње (органске) дражи дејствују непосредно на нерве (или, ако има посредних апарата, ови су рудиментарни). Унутрашње дражи дају тзв. органске осећаје, чија емоционална страна може бити врло јака. Скуп њихов сачињава у датом моменту опште осећање живота (у телесном смислу) и стоји у тесној вези са нижим чулима: са пипањем, укусом и мирисом. Карактеристично је за органске осећаје да они, како изгледа, не показују никакве нове квалитете, којих неби било у чулним органима (један такав органски осећај је напр. топлота, а њу налазимо и на периферном органу коже). О начину дејствовања унутрашњих дражи није нам ништа познато, док су нам у односу на дејствовање спољашњих дражи на чулне органе позната извесна факта, а постављене су и извесне теорије.

Задатак тих теорија лежи у одговору на два питања. Прво на питање, да ли квалитативно (у строгом смислу: квантитативно) различним дражима одговарају увек квалитативно различни осећаји? И друго на питање, да ли и обрнуто квалитативно различним осећајима одговара увек квалитативна (у строгом смислу: квантитативна) разлика у дражима?

Прво питање можемо формулирати и на следећи начин: где лежи фактор, који одређује квалитет осећаја?

Лежи ли он у спољним дражима, у чулном апарату или у сензибилном нерву. Постоје две теорије, које дају одговор на ово питање? По првој теорији? теорији *специфичне енергије нерава*, фактор који одређује квалитет сензације јесте процес у елементима нервног система (нервима или нервним ћелицама), јер по тој теорији нервни елементи, који су у вези са разним чулима, имају такву унутрашњу структуру, да је за њу везана једна једина физиолошка функција. Разлици у структури одговара разлика у функцији, стога разни нерви стварају разне осећаје, и то нервни елемент једне одређене структуре ствара увек један исти осећај, без обзира на то каква спољашна драж, одн. надражај у чулном апарату, утиче на њега. При томе, додају представници те теорије, није искључено да читава група нерава има исту структуру, али тада сви ти нерви исте групе изазивају и квалитативно исте осећаје.

Као доказ за своје тврђење наводи ова теорија оне феномене који постају кад једна инадекватна драж дејствује на какав чулни орган. *Адекватном* дражи називамо ону, која *обично* делује на чулни орган (за око је напр. таласање етра, за ухо таласање ваздуха адекватна драж); *инадекватном* пак дражи зовемо ону која само у *изузетним* приликама дејствује на чулни орган (напр. притисак на око, ударац по уху и т. д.). Кад инадекватна драж дејствује на чулни орган, она производи исту сензацију као и адекватна драж: напр. притисак на око изазива светлост, ударац по уху брујање и т. д. Дакле, макоја драж дејствовала на један чулни орган, она изазива исту врсту сензација, из чега би излазило, да драж као таква уопште нема никаквог непосредног значаја за квалитет сензације, већ да је, тако закључује ова теорија, квалитет сензације одређен само и једино физиолошким процесом у одговарајућем сензибилном нерву. Ову теорију специфичне енергије нерава поставио је чувени физиолог Јоханес Милер, а њен најзнатнији бранилац је Хелмхолц.

О обиму специфичне енергије не слажу се међутим њени преставници у појединостима (и у њеном проширеном облику називају је теоријом *специфичне енергије чула*). Док Ј. Милер

придаје специфичност самом сензибилном нерву, дотле Хелмхолц придаје ту специфичност само ганглијским ћелицама у чулним центрима коре великог мозга а саме нерве сматра за индиферентне спроводнике периферних надражаја, а извесни новији преставници придају ту специфичност завршним нервним ћелицама у самим чулним апаратима (чепићима и штапићима у оку, завршетцима акустичког нерва у уху и др.). Док Ј. Милер сматра да је само *ојшћи* квалитет (тзв. модалитет) осећаја једног чула специфично одређен, Хелмхолц и многи новији преставници теорије сматрају, да су и *поједини* чулни квалитети једног чула специфично одређени.

Док по теорији специфичне енергије нерава само нервни процес има значаја за квалитет сензације, а чулни орган и физичка драж су потпуно индиферентни, дотле су по другој теорији физичка драж и нервни процес потпуно индиферентни, а само *чулни орган* одређује квалитет сензације. Ова друга теорија тврди, да притисак на око делује на нерв у ствари као адекватна драж, јер он производи таласање етра који се налази у области очне дупље, а тек то таласање етра делује непосредно на очни нерв и производи светлост. Тако исто електрична струја пуштена на језик не врши непосредно утицај на сензибилне нерве његове, већ ствара хемијске процесе у чулном органу, који непосредно делују на нерв и т. д. Инадекватне дражи, тако тврди ова теорија, уопште нису у стању деловати на сензибилни нерв, пошто се између дражи и нерва налази чулни апарат, који врши избор спољне дражи, који претвара инадекватне у адекватне дражи. По овој теорији сензибилни нерви (као и периферне и централне нервне ћелице) свију чулних органа имају исту анатомску структуру, а разлика у њиховој физиолошкој функцији долази само од разлике надражаја, које производи чулни апарат у њима. Нервни елемент дакле није онај фактор, који одређује квалитет сензације; драж такође не одређује квалитет сензације, пошто свака драж губи своју првобитну природу при пролазу кроз чулни орган; тако да остаје само периферни чулни орган као фактор који одређује квалитет сензације. Најочевидније се, вели ова теорија, то види код чула слуха: базиларна

мембрана састоји се из влакана, од којих је свако анатомски тако саграђено, да може затреперити само извесним бројем треперења у секунди и то само онда, кад ваздушне вибрације имају баш тај одговарајући број треперења: овде се дакле показује најочигледније, да чулни орган врши избор међу спољним дражима и допушта само адекватним да дејствују на сензибилне нерве у њему.

Трећа формално могућа теорија, теорија по којој би само спољна драж одређивала квалитет сензације, опада већ и по томе, што је само адекватна драж у стању да произведе надражај у чулном апарату, а инадекватна драж или се претвара у адекватну или уопште не производи никакво дејство.

Обе горње екстремне теорије имају извесних тачних и извесних погрешних момената у себи. Нетачно је тврђење прве теорије, да чулни апарати не играју никакву улогу у одређивању квалитета сензације; али је такође нетачно и тврђење друге теорије да сензибилни нерви, услед претпостављене једнакости структуре, немају никаквог непосредног удела у одређивању квалитета сензације. Позивање на то да ми не можемо да откријемо никакве разлике у структури сензибилних нерава не доказује ништа, јер су те разлике микроскопске природе, а њих мора бити, јер разлика у физиолошкој функцији (нарочито разлика у физиолошкој функцији, којој одговарају тако диспаратни психички квалитети, као што су осећаји разних чула) мора се заснивати на разлици у анатомској структури (ово се потврђује и тиме, што ако се један чулни нерв надражи директно било на који начин, он реагира произвођењем осећаја одговарајућег чула). Кад се дакле теорија специфичне енергије сензибилних нерава довољно сузи (ограничи углавном на модалитет чулних квалитета) а теорија специфичности чулног апарата довољно прошири тако да обухвати у себи и спољну драж као фактор (јер и ако чулни апарат врши избор међу спољним дражима, ипак и сама изабрана драж као таква очевидно игра улогу) онда те две теорије не противрече више једна другој, и ми их можемо спојити уједно и поставити *шрећу* теорију, по којој

свако чуло врши избор спољних дражи и допушта само адекватним дражима да дејствују на њега, али су и сензибилни нерви сваког чула својом различном анатомском структуром у стању да произведу само физиолошке процесе који одговарају одређеним квалитетима разних чула.

Детаљније извођење, у које овде не можемо улазити, показало би нам, да је еволуционистичка теорија у стању да измири супротности прве две теорије и да уведе и спољну драж као фактор при одређивању квалитета сензације. Напоменућемо само толико, да је немогуће на становишту онтогенетског (т. ј. индивидуалног) развића измирити те супротности, већ да је само филогенетска теорија еволуције у стању да то учини. Доиста у серији филогенетског развића чула код разних животиња, почињући од нижих па идући вишим, спољашна драж била је првобитно *једини* одлучујући фактор. Али данашње индивидуе животињских (нарочито виших) специја рађају се са *гоштовим* чулним апаратима и нервним системом и за њих структура ових последњих је пресудни фактор за квалитет сензације.

Теорија специфичне енергије нервних елемената изложена је јасно у великом делу Хелмхолцовом „Handbuch der physiologischen Optik“, 1-te Aufl. 1896, s 231—4, супротна теорија специфичности чулног апарата прилично нејасно и неконзеквентно код Вунта (Вунт наиме не разликује довољно онтогенезу од филогенезе) у „Grundzüge der physiologischen Psychologie“ 6-te Aufl, I Bd. s. 499—524. Обе теорије критички су изложене у Ебингхаузовом делу „Grundzüge der Psychologie“ 4-te Aufl. I-er Bd. s. 157—163.

Друго питање, да ли квалитативно различним осећајима увек одговарају квалитативно различне дражи, можемо свести на питање, да ли постоје осећаји, којима директно не одговарају никакве спољне дражи. Код нижих чула (код укуса, мириса и пипања) њих не налазимо, већ код чула слуха можда, а код чула вида несумњиво. Видећемо доцније (упор. § 19), да се осећаји тонова дају вероватно свести с једне стране на просте тонске елементе, који су индентични у свима октавама, а с друге стране на тонски црно и тонски бело: овим

последњим можда не одговара никаква самостална физичка драж (осим тога за извесне тзв. комбинационе тонове утврђено је да им не одговара никаква спољна драж). Исти такав случај имамо и код чула вида. Разним бојама одговарају разни бројеви етарских осцилација у секунди, док етарске осцилације не производе директно ни бело ни црно. Бело се истина добија кад се све спектралне боје (или и само извесан број од њих) измењају, али таласи тих седам боја не могу се сматрати за директну физичку драж белог, јер се (упор. § 20) њихова физиолошка дејства на мрежици узајамно потиру. То је још очигледније код црног, јер црно постаје онда, кад на око не дејствују никакви светлосни зраци (одн. кад се они интерференцијом етарских таласа униште). На тај начин несумњиво је дакле, да постоје сензације којима не одговара никаква нарочита физичка драж, већ само физиолошки процес у периферном чулном органу и одговарајућем сензибилном нерву.

Чула се могу поделити према три разне тачке гледишта.

Прва подела је подела на *непосредна* и *посредна* чула. Непосредна чула (или друкчије чула за *близину*) одликују се тиме што у њима постају сензације само непосредним додиром са објектом, на који се односи сензација. Таква су чула пипање, укус и мирис (код чула мириса потребно је наине да партикуле миришљавог објекта уђу у чулни орган). Код посредних чула (или друкчије код чула за *даљину*), објект, на који се односи сензација, делује на чулни орган тек преко једног медиума: за чуло види тај је медиум етар, за чуло слуха ваздух, Тако објективно сунце, које се налази изван нас и у правцу којег локализирамо своју субјективну слику сунца, делује на чулни орган преко етарских осцилација; објект који звучи делује на ухо преко ваздуха, а звук, који је произведен, чује се изван уха у околини самог објекта.

По другој подели чула су или *нижа*. физичка, или *виша*, интелектуална, естетичка. Нижа су чула пипање, укус и мирис. Она стоје у непосредној вези са орга-

низмом и зато су јако емоционална. Виша су чула слух и вид. Она су се биолошки развила доцније од нижих чула, и то зато што она не служе организму тако непосредно као нижа чула. Главна карактеристика виших чула је у томе што њихове сензације локализирамо ван површине нашег тела. Са те особине ова су чула погодна да нам даду преставу света изван нашег организма, и према томе она су се и могла појавити тек кад је за извесне организме наступила потреба ориентације у већем обиму простора и времена. Осим тога значаја виших чула за наше сазнање спољнег света, важно је и то што су за та чула везана многа естетичка осећања. Лепи објекти природе и готово сви лепи објекти уметности састављени су из материала чула вида и слуха.

По трећој подели чула су или *механичка* или *хемијска* према томе, да ли спољна драж изазива у њима механичке или хемијске процесе (сама драж пак петоструке је природе: механичка, термичка, оптичка, електрична и хемијска). У нерву је процес увек хемијски, али процес у чулним органима слуха и пипања механички је, а код вида, укуса и мириса хемијски је. Код чула пипања имамо да разликујемо у ствари више врста чула: чуло пипања у ужем смислу, чуло температуре и чуло бола. За чуло температуре вероватно је да је хемијско; чуло пипања у ужем смислу пак (оно даје сензације притиска и отпора) несумњиво је механичко. Чуло вида зато је хемијско што етарске осцилације производе на ретини (на осетљивом слоју њеном, в. § 20) хемијске процесе. Укус и мирис утврђени су несумњиво као хемијска чула.

Најзад долазимо на поделу сензација у квалитативне групе. Сензације се могу поделити у групе или према *чулима* или према самим *квалитетима*. Подела према квалитативним групама не пада уједно са поделом на чула: ми имамо наине мањи број чулних органа него што налазимо квалитативних група сензација.

Подела према чулима данас је друкчија него у ранијим временима. Пре се сматрало да човек има пет чулних органа: око, ухо, нос, језик и кожу. Данашња пак Анатомија

и Физиологија утврдили су још два чулна органа: чуло оријентације и мускуларно чуло. Мускуларно чуло, које ствара у свести сензације напора (и тежине), има и физиолошког и психолошког значаја; чуло оријентације пак има у првом реду физиолошког значаја и само у изузетним, анормалним околностима можда и психолошког значаја (в. о томе § 10). Чуло оријентације смештено је у уху (у луцима и отолитима лабиринта) и без њега би била немогућа оријентација тела у спољном простору (одн. кретање у разним правцима и одржавање равнотеже), као што доказују многобројни експерименти на животињама приликом којих је уништано то чуло (в. § 19).

По квалитативним групама сензације се имају поделити на следећи начин у *десет* група. Прва група обухвата *осећаје пипања* или *притиска* (отпор је само јачи притисак). Друга група обухвата *мускуларне осећаје*. Ови су осећаји двојаки; осећаји *напора* и осећаји (активне и пасивне) *тежине*. Кожа је орган за осећаје притиска, мускули су орган за осећаје напора и тежине. Трећа група обухвата *осећаје температуре*. Они су такође двојаки: осећаји *топлоће* и осећаји *хладноће*. Чулни орган је исти који и за осећаје пипања (кожа вероватно садржи још једну групу осећаја, наиме осећаје бола, о којима ће бити говора у идућем параграфу). Четврта група обухвата *осећаје мириса*. Мириси су двојаки: *пријатни* и *непријатни* (подела по емоционалности тих осећања.) Пета група обухвата *осећаје укуса*. Шеста група обухвата *осећаје слуха*, и то осећаје *чистих тонова* (у свакој октави ови чисти тонови су исти; упор. о томе § 19). Седма група обухвата осећаје слуха и то *шумове* (основни осећаји шумова су тонски светло и тонски мрачно). Осма група обухвата *осећаје вида* и то *светло*. Девета група опет осећаје вида и то *бело* и *црно*. Десета група осећаје вида и то *боје*.

Ми ћемо у следећим параграфима задржати поделу осећаја по чулима, али ћемо код сваког чула обратити нарочиту пажњу на поједине квалитативне групе.

§ 15. Чуло пипања, мускуларно чуло и чуло температуре

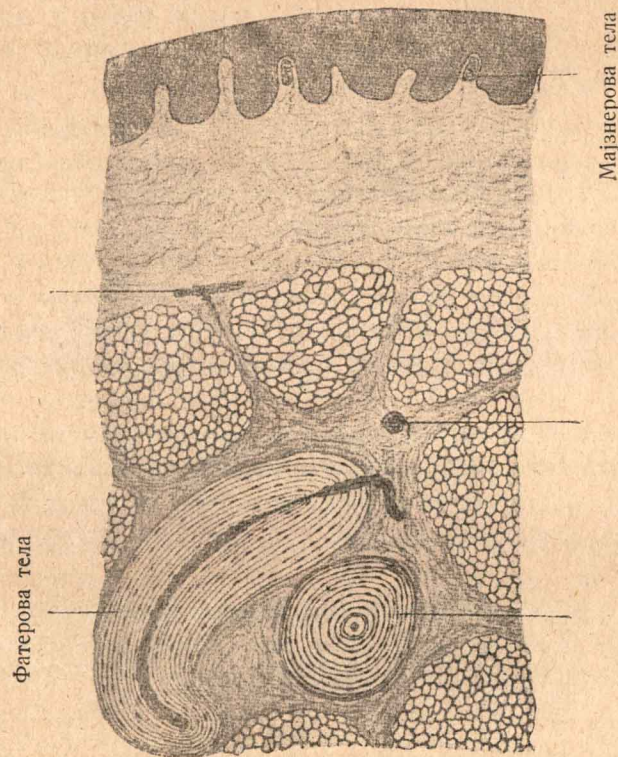
Код ова три чула, који су анатомски у тесној вези, разликујемо три квалитативне групе осећаја: 1.) осећаје притиска (отпора) или осећаје чула пипања у ужем смислу; 2.) осећаје напора и тежине, којима одговара мускуларни орган; 3.) осећаје топлоте и хладноће. Осим ове три групе наводе понеки психолози и четврту групу осећаја, чији је чулни орган кожа, то су тзв. осећаји бола, и позивају се за доказ њихове егзистенције на она места на кожи, која су неосетљива за притисак и топлоту, а осетљива само за бол (види о томе даље у овом параграфу).

Пре изучавања наведене три квалитативне групе, потребно је упознати се са самим чулним органима њиховим. Орган чула пипања у ужем смислу је кожа, која је распрострањена по целом телу.

Кожа је први чулни орган из кога су се доцније у току развића животињског царства развили сви остали чулни органи. Код најнижих животиња, код протозоа, цело је тело једна униформна протоплазматична маса, тако да је цело тело чулни орган пипања (могло би се чак претпоставити, да тај један општи чулни орган опажа све оне осећаје, које код виших животиња опажају виши чулни органи, дакле и светлост и звук и т. д., али за такву претпоставку немамо довољних индиција). Из тог чулног органа диференциацијом се издвојио прво орган чула вида. Код неких протозоа орган чула пипања су цилије, а пигментске тачке на површини њиховој можда су примитивни органи за вид (в. о томе § 20).

Нерви се завршују у кожи у главном на два начина. Они се завршују или *слободно*, разграђујући се у фибриле, који пролазе поред епителских ћелија кожных, или се завршују *нарочитим апаратима*. Таквих апарата има *неколико* врста. Као што је познато (в. сл. 18), кожа је састављена из два састојка: из *покожице* (epidermis) и *крзна* (cutis), од којих је сваки састављен из по два слоја (спољнег и унутрашњег). Спољашњи слој *покожице* нема нервних завршетака, али се ови налазе у њеном унутрашњем (или *Малигијево*) слоју. Међу апарате долазе на прво

место длаке, које су у вези са нервним завршетцима на њиховој бази. Затим Меркелове ћелице или *ћелице Лийлања*, које се налазе у Малпигијевом слоју покожице на дну удубљења између квржица (папила) што споља покривају крзно, а које су веома малих димензија. Напоследку знатно већа и компликованија тзв. *Мајзнерова тела*, вишећелични апарати вретенастог облика који изнутра испуњавају папиле крзна (в. сл. 18): нервна влакна која у њих улазе спирално су савијена. Мајзнерова тела многобројна су нарочито на оним местима коже, на којима нема длака и Меркелових ћелица, а то су површине руке и стопала. Осим наведених треба напоменути (в. сл. 18) тзв. *Фатерова*



Сл. 18. Уздужни пресек коже. (По Merkel- у)

(или Пукчинијева) *шела*, јајастог облика и лукасте структуре, која се налазе у доњем слоју крзна (а има их и у утроби и зглавковима).

Експериментално се лако доказује, да су разне врсте осећаја коже локализоване на разним местима коже. Постоје наиме најпре тачке притиска, које су осетљиве само за притисак а неосетљиве за бол и температуру; затим има тачака бола, осетљивих за бол а неосетљивих за притисак и температуру; даље има тачака осетљивих само за хладноћу и напоследку тачака осетљивих само за топлоту. Тачке притиска најраспрострањеније су на врховима прстију, а пошто су Мајзнерова тела најраспрострањенија на врховима прстију, то се закључује, да свакој тачци притиска одговара по једно Мајзнерово тело. После врхова прстију долазе по осетљивоети за притисак длан и горња површина шаке, а најнеосетљивија су у томе погледу леђа. Тачке температуре распоређене су обрнуто тачкама притиска: највише их има на леђима а најмање на врховима прстију; осим тога тачке хладноће знатно су многобројније од тачака топлоте. Тачке бола подједнако су распрострањене свуда, али су тако ретке, да постоје релативно велики региони неосетљиви за бол. Тачкама бола одговарају вероватно слободни завршеци нерава, јер грањање фибрила није тако и толико да на свако место коже дође по једна фибрила, већ између појединих фибрила постоје растојања, која су испуњена ћелицама коже, а ови су међупростори неосетљиви за бол. Али бол се не јавља само при додиру тачака бола, већ и онда кад се тачка притиска јаче афицира. Тај се факт може двојачко тумачити. Они који заступају егзистенцију засебних тачака бола тврде, да се јаким притискивањем тачака притиска распростире драж и на околне тачке бола. Психолози пак који поричу засебне тачке бола узимају, да је кожа осетљива за бол на сваком месту, да се уз сваки осећај притиска јавља и осећај бола, али да је он само при јаком притиску довољно јак да се и засебно осети.

Нарочити апарати, који би постојали на местима која престављају тачке температуре, вероватни су али још нису доказани. Факат да, кад се једном на кожи пронађу тачке хладноће и топлоте и обележе различним бојама, ове остају на тим местима по неколико

недеља, показује да је разлика између те две врсте тачака анатомски заснована. Ту разлику потврђује и факт тзв. *парадоксног осећаја хладноће*: драж, која треба да произведе топлоту и која по правилу производи топлоту, произвешће хладноћу ако дејствује на место коже које садржи многобројне тачке хладноће (или на једну изолирану тачку хладноће).

Међу осећајима коже треба на првом месту истаћи осећаје притиска. Они постају или активним утицајем физичке дражи, тако да кожа даје само пасиван отпор, или постају активним утицајем чулног органа на спољна тела и изазивањем отпора од њихове стране. Осећаји притиска у оба случаја су исти, само активан отпор у првом је случају у спољном објекту, а у другом случају на нашој страни.

Сензација отпора јавља се онда кад се додирне престава мог тела са преставом једног спољнег објекта, а не јавља се онда кад се додирну престава два спољна објекта. Осећај отпора дакле служи за разликовање нашег тела од спољних објеката. Чим при додиру двеју престава не осећам отпор, онда ниједан од одговарајућих спољних објеката није саставни део нашег тела, а чим осећам отпор онда је то несумњиво бар један од њих.

Од овог правила има привидних изузетака: има случајева кад осећам отпор и онда када се додирују два спољна објекта, одн. њихове престава у нама. Напр. при писању осећамо отпор на врху пера које пише, осећамо кад оно јаче а кад слабије притискује хартију, и ако ни перо ни хартија нису делови мојег тела. Овај пример међутим само је привидно изузетак од горњег правила, јер перо које држим у руци није, док њиме пишем, спољни објект већ фунгира као продужење саме руке.

Факту да се, кад се додирну два објекта који не чине саставне делове нашег тела, не осећа отпор, стоји као допуна обрнути факт, да се при додиру два опажаја нашег тела, јавља *осећај отпора*, који се може придати како једном тако и другом опажају (ако нпр. додирнемо једну руку другом, онда на додирном месту имаћемо један осећај додира, који подједнако припада

како једној тако и другој руци). Оба наведена факта допуњују се дакле узајамно при закључку нашем на објекте спољнег света за разлику од саставних делова нашег тела.

Али разлика између спољних објеката и саставних делова нашег тела прави се још и на основу следећег факта. Осећаји отпора и напора наине јављају се у многобројним интензивним градацијама, и то не само утицајем спољне дражи (одн. објеката) на наш чулни орган, него и наша воља је у стању да произвољно ствара те градације, т. ј. да смањује и увећава интензитет осећаја отпора. Кад руком притиснем сто онда од моје воље зависи, коликом ће снагом тај притисак бити изведен и према томе колика ће бити јачина осећаја отпора који се при том додиру јавља. У осећају отпора осећа се, као што је горе напоменуто, с једне стране *вољни активитет* субјекта а с друге стране *објективни отпор* који тело спољнег света ставља покретној снази наших телесних органа (особито телесних екстремитета). Осим тога при томе треба узети у обзир и осећаје напора (који су несумњиво дати при сваком јачем осећају отпора). Ови наине прате стално сваку вољну акцију и они су често субјективно мерило њено, док у осећајима отпора и периферним осећајима тежине налази израза и одговарајућа енергија спољнег света. Стога осећај напора стоји према осећају отпора као *позитивно* према *негативноме*. Између њих постоји разлика, која се може карактеризирати као разлика у правцу сензације: осећај отпора означава спољну страну каузалног односа, који постоји између наше воље и отпора спољнег тела, ту тежиште лежи у активитету *спољнег* објекта; истина осећај отпора садржи у себи и наш активитет, али само као *реакцију* на спољну акцију, као нешто негативно; ми смо у њему активни само уколико смо пасивни, уколико чинимо отпор спољној сили у колико сузбијамо спољну силу. Осећај напора значи напротив сам *унутрашњи* активитет, који је употребљен за савлађивање спољне силе. Та разлика позитивности једних (осећаја напора) и негативности других осећаја (осећаја отпора), с којом

ћемо се и доцније сретати, јесте нешто што лежи у самим осећајима као таквим, нешто што се не да изменити, док се на правој линији може негативни правац произвољно променити са позитивним.

Пажљивије посматрање мускуларних осећаја уверило би нас, да код њих морамо разликовати опет два квалитета осећаја, који стоје међусобно у односу позитивности и негативности: наиме осећаје мускуларне у ужем смислу или осећаје напора и осећаје тежине, који постају или дејством терета који виси вучењем на ниже, или његовим дејством притиском одозго (у првом случају осећај тежине јавља се изван мускуларног чулног органа, у непосредној близини самог терета, а у другом у самом чулном органу).

Осим осећаја притиска и отпора разликујемо код чула пипања још и ове квалитете: *глатко* и *рапаво* меко и *тврдо*. Ове разлике у квалитетима међутим чисто су секундарне, зато што су то разлике *сложених* осећаја. Кад је дата множина осећаја притиска *истог* интензитета имамо глатко, а кад су ти осећаји *разног* интензитета, имамо рапаво. Меко је спој осећаја притиска слабог интензитета, а тврдо спој осећаја притиска јаког интензитета. Још се могу навести *шупо* и *оштро*, али ове две осећајне групе имају још мање значаја од прве четири (оне представљају разлике у просторном облику сензација пипања). Код напора разликујемо напор у мускулима, напор у костима и напор у зглобовима (у костима и зглобовима јавља се напор само при већем терету). Кости и зглобови имају се дакле поред мускула сматрати за чуло напора. Слично томе и зуби су орган чула пипања, јер ми осећамо притисак на зуб и то самим зубом а не месом око зуба (у унутрашњости зуба налази се сензибилни нерв). Из овога се види да су наши чулни органи комплициранији него што се обично мисли.

Веберова је константа за осећаје (пасивне) тежине $\frac{1}{3}$ и то онда кад упоређујемо терете стављене на обе руке. Кад се пак терети стављени на једну руку упоређују, онда константа износи $\frac{1}{14}$ до $\frac{1}{20}$. За осећај ак-

тивне тежине за обе руке износи константа $\frac{1}{15}$, а за једну руку $\frac{1}{40}$.

Што се тиче осећаја бола, психолози се не слажу ни у тврђењу њихове егзистенције, ни у тумачењу њихове природе. Они који везују бол који се осећа на кожи за осећаје притиска (који дакле не признају засебне тачке бола), не признају никакве нарочите осећаје бола, за њих је бол као такав емоција везана за сензацију притиска. Они психолози пак, који признају засебне тачке бола, виде у болу или емоцију која је везана за специфичне осећаје коже (тако Ебингхаус сматра да су *осећаји убода* такви специфични осећаји бола), т. ј. претпостављају да је бол који се осећа на кожи састављен из *две* компоненте (емоције бола и сензације убода), или сматрају да је бол кога осећа кожа састављен из само *једне* компоненте, али да је та компонента, и ако није индиферентна по субјект (као што је то иначе осећај), ипак *сензација* а не емоција. Ово последње гледиште, које заступа Штумф, очевидно је тако противречно да се мора одбацити. Највероватније је гледиште Ебингхаузово, шта више оно је једино могуће у случају да се дефинитивно утврди егзистенција посебних тачака бола на кожи.

Постоје два основна осећаја температуре, топло и хладно, и они су најбољи пример за позитивност и негативност осећаја. Топло је наиме несумњиво позитиван, а хладно негативан осећај. Између топлот и хладног нема *квалитативног* прелаза, нема дакле средњих квалитета као што је сиво прелаз између белог и црног, већ између њих постоје само *интензивни* прелази, тако да се млако има схватити као топло слабог интензитета. Међутим осим интензитета постоји и екстензитет код осећаја топлоте и хладноће, само што је он доста неодређен. Кад напр. у чашу топле воде замочимо прст осећамо релативно мању топлоту него кад замочимо целу руку; кад дакле топлота дејствује на више топлотних тачака, онда се дејство њено потенцира у централном

нервном систему тако, да осећај постаје и интензитетом и екстензитетом својим већи.

Топлоту осећамо кожом и при том је меродавна тзв. *физиолошка нулта тачка*, т. ј. *стална* температура коже, која износи нормално $+ 33^{\circ} \text{C}$, а може варирати од 31° до 35° . На основу ове последње вариације ми осећамо све разлике у топлоти објеката, разлике наине од $- 10^{\circ} \text{C}$ до $+ 70^{\circ} \text{C}$. Преко $+ 70^{\circ} \text{C}$ осећај топлоте више се не може да увећава и тада наступа разрушење чулног органа, одн. тада престаје осећај топлоте и место њега јавља се бол. Самој физиолошкој нултој тачки као таквој не одговара никакав осећај температуре.

Са овим варирањем температуре коже одн. са физиолошком нултом тачком стоји у непосредној вези *феномен адаптације* коже. Кад уђемо из хладне собе у топлу, осећамо спочетка топлоту собе, а мало доцније не осећамо ништа. Кожа је наине дејством спољне дражи подигла своју температуру и кад је то подизање престало, кад се кожа адаптирала, онда је престао и сам осећај топлоте. При томе кожа није добила исту температуру коју имају околни објекти, јер адаптација коже значи само варирање температуре њене у извесним врло уским границама, док се не достигне нова стална температура. Отуда и долази даље, да се кожа може адаптирати само ако топлота одн. хладноћа околних објеката није сувише велика. Изнад извесних граница нема адаптације, т. ј. сувише велику хладноћу осећамо стално као хладноћу, исто тако и топлоту изнад извесне границе стално као топлоту,

О томе како топлота и хладноћа постају у чулном органу коже постоје две теорије. По првој, коју је поставио Е. Х. Вебер, осећај топлоте непосредна је последица феномена адаптације коже. По њој дакле постаје осећај топлоте (одн. хладноће) онда кад и док се кожа још није адаптирала на спољашњу температуру, тако да је процес дизања и спуштања температуре коже оно што ми осећамо као топлоту или хладноћу. Осећај постаје дакле услед *диференције* спољашње температуре и температуре коже, која се адап-

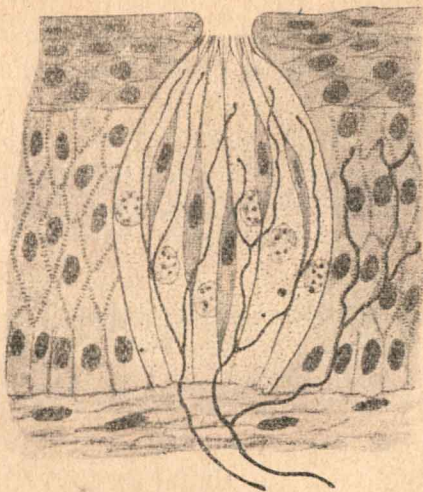
тира. Међутим факт да адаптација има граница чини озбиљну тешкоћу овој теорији. На основу ње немогуће је објаснити зашто у екстремним случајевима при престанку адаптације постоји још осећај топлоте или хладноће.

Другу теорију поставио је Евалд Херинг. По Херингу топлота и хладноћа имају порекло у супротним нервним процесима *дисимилације* и *асимилације*. У сензибилним нервима коже дисимилација је хемијско распадање, асимилација је храњење, и по Херингу дисимилација одговара топлоти, а асимилација хладноћи, пошто је дисимилација процес позитивног рада, а асимилација васпостављање нервног ткања, како би био омогућен нов рад у њему. Овом се теоријом може лако објаснити како факт адаптације тако и факт њених граница. По Херинговој претпоставци наине топлота дражи, која је већа од једне извесне средње температуре, повећава дисимилациони процес у нерву, а хладне дражи, чија је температура мања од средње, потпомажу асимилацију. Кад дакле једна хладна (одн. топла драж) стално делује онда она стално повећава асимилацију (одн. дисимилацију) и на тај начин могуће је опазити хладноћу (одн. топлоту) чак и изван граница адаптације (т. ј. и кад је та драж сувише ниска одн. висока). Кад се процеси асимилације и дисимилације доведу у равнотежу онда наступа индиферентна тачка, физиолошка нулта тачка, која одговара свршеном феномену адаптације. Тешкоћа ове теорије (с истом тешкоћом сресћемо се доцније и у Херинговој теорији боја) лежи у томе што се по њој дисимилација и асимилација налазе у истом нерву, међутим ако је исти нерв у стању да осети и топлоту и хладноћу, онда је немогуће објаснити факт, да се топлота и хладноћа осећају на разним тачкама коже. Стога, ако се хоће Херингова теорија да одржи, мора се претпоставити, да се ти процеси налазе у разним нервима, само што тада остаје несхватљиво зашто се осећаји топлоте и хладноће узајамно искључују одн. смањују. Овде Физиологија има дакле још да каже своју последњу реч.

Најбоље излагање о чулу коже и мускула наћи ће читалац у W. Nagel's „Handbuch der Physiologie des Menschen“ III-er Bd., „Physiologie der Sinne“, 1905, s. 647—762, а затим у Ebbinghaus, „Grundzüge der Psychologie“ I-er Bd. 4-te Aufl, s. 363—96.

§ 16. Чуло укуса.

Чуло укуса је код човека језик (и то његова горња страна) и један део унутрашњости уста (меко непце). На језику се налазе густативне чулне ћелице, које су пре свега спојене у тзв. *густативне пупољке* (Geschmacksknospen), који имају облик пехара са узаним отвором из чијег дна вире танки завршетци чулних ћелица око којих се налазе нервна влакна (в. сл. 19.)



Сл. 19. Густативни пупољак на језику. (По Merkel-у).

Густативни пупољци утврђени су на зидовима тзв. *густативних папила* (квржица) од којих разликујемо *три* врсте: *квржице с ојкопом* (papillae circumvallatae), *лиснате квржице* (papillae foliatae) и *печуркасте квржице* (papillae fungiformes). Прве се налазе на доњем крају (на дну) језика, друге у близини првих са стране, а треће и најмногобројније на врху и крајевима језика. Осим ћелица за кушање (за укус) налазе се на језику и ћелице за пипање, Језик је дакле у исто доба и

орган за пипање. На језику постоје разне зоне осетљивости: он је за укус најосетљивији на крајевима, мање идући ка средини, а на самој средини за укус је неосетљив, пошто се ту налазе само ћелице за пипање. На језику се могу разликовати и линије подједнаке осетљивости, тзв. *изохиме*. Врх језика је најосетљивији за слатко; за горко је најосетљивије дно; крајеви за кисело, а слано се осећа подједнако на врху и на крајевима, а мање на дну.

Чуло укуса служи за разликовање корисних материја за исхрану од штетних. Чуло је укуса добило тај значај у току биолошког развића на основу читавог низа искустава. Истина постоје извесни привидни изузеци, који говоре против овог биолошког објашњења, напр. оловни шећер је слadak али је отрован. Међутим ови привидни изузеци објашњавају се лако баш на основу самих принципа еволуције: оловни шећер не налази се наике у природи у довољној количини, да би могао дејствовати као фактор у еволуцији, одн. да би могао приморати чуло укуса да се на њега адаптира. Поред чула укуса има и чуло мириса велики значај за одржање организма (као „чувар плућа“). Осим тога многи „укус“ у ствари није чист укус већ је помешан с мирисом, чак има „укуса“ у којима су осећаји мириса јаче заступљени од осећаја укуса.

Слатко и *горко*, *слано* и *кисело* су четири проста квалитета укуса. Ако их поредимо по њиховој позитивности и негативности, онда их можемо написати у низу:

горко	слатко	кисело	слано
—	+	—	+

тако да и слатко и кисело стоје у супротности свако са по два квалитета.

Са особинама квалитативне супротности стоји код осећаја укуса у вези њихова емоционалност. За горко је јасно да изазива емоцију непријатнога, за слатко да изазива емоцију пријатности (осим изузетних случајева). Осећај сланогa слабог интензитета везан је са осећањем пријатнога, већег интензитета са осећањем непријатнога, а тако исто и кисело. Између супротних квалитета укуса нема средњих, али има измешаних квалитета (т. ј. механичких смеша појединих осећаја

укуса). У том погледу чуло укуса стоји на средини између чула вида, код кога има средњих квалитета, и чула пипања у ужем смислу код кога нема ни средњих ни измешаних квалитета. Код чула укуса квалитети су измешани механички, т. ј. тако да се свака компонента засебно опажа. Напр. слано и горко опажамо у исти мах готово на истом месту језика. Осим тога укуси су измешани са разним осећајима коже на језику и са мирисима.

Да чуло укуса стоји на средини између виших и нижих чула, доказују и појаве комплементарног мешања укуса и појаве њиховог контраста. При спајању двају квалитета укуса често се дешава да се они потиру узајамно, напр. слатко и слано уништавају се и остаје укус, који није ни слан ни слadak, као што зелено и црвено даје бело, у коме не можемо распознати ни црвено ни зелено. Слано потпуно компензира слатко а само донекле компензира горко и кисело. Поред појава комплементарног мешања постоје и појаве контраста. Кад например на једном месту језика осећамо слатко, а на другом слано, онда осећај слаткога потенцира сланоћу осећаја сланог. Највише се при контрасту узајамно потенцирају они укуси, који се узајамно компензирају.

О физиолошком процесу у нерву чула укуса зна се мало. Драз, која утиче на чуло, мора бити течна (одн. раствор) да би могла изазвати у нерву хемиски процес: при томе постоји извесна веза између хемиске конституције дражи и одговарајућег осећаја укуса (тако хемиске киселине су обично киселе, а соли често слане). Физиолошко објашњење контрастних појава биће вероватно исто као и код чула вида (в. о. томе § 20.).

Веберова константа различне је величине код чула укуса за разне материје, тако исто и величина прага дражи. Често пута језиком можемо опазити материје, које нисмо могли констатирати хемиском анализом. Та већа осетљивост чулног органа од хемиских метода још је знатнија код чула мириса, о коме ће бити говора у идућем параграфу.

Опширније излагање о чулу укуса наћи ће читалац у W. Nagel's „Handbuch der Physiologie des Menschen“ III-er Bd. „Physiologie der Sinne“, 1905, s. 621—646. и у Ebbinghaus H. Grundzüge der Psychologie, Bd. I, s. 454—63.

§ 17. Чуло мириса.

Чуло мириса је нос, управо носна слузокожа на горњем делу носа, на врху леве и десне носне дупље, који је жућкасто обојена. У свакој носној дупљи постоје по три коштане шкољке; на највишој од ових и на одговарајућој страни коштане носне преграде налази се осетљива слузокожа. Површина коју ова заузима у свакој носној дупљи не износи код човека више од 50 кв. мм. Чулне ћелице осетљиве слузокоже имају штапаст облик и завршују се снопићем ситних влакана. (в. сл. 20.). С унутрашње стране чулне ћелице се про-
дружују у нервна влакна, која као fila olfactoria пролазе кроз ситасту кост (lamina cribrosa) и завршују се у мирисним задебљањима (bulbi olfactorii) мозга.



Сл. 20. Мирисне ћелице (По Merkel-у)

Чулне ћелице чула мириса нервне су природе и називају се стога примарним чулним ћелицама (и чулне ћелице чула вида — о њима види § 20. — примарне су). Код осталих чулних органа пак чулне ћелице које их обавијају првобитне су епителске ћелице коже, а постале су осетљиве тиме што су дошле у везу са нервним влакнима (оне стога престављају тзв. секундарне чулне ћелице).

Код чула мириса драз мора бити хемијске природе и то она мора бити у гасовитом стању. Свако тело утиче на чуло мириса само у гасовитом стању, и то је потребно при томе да ваздушна струја, која постаје приликом дисања, доведе у додир осетљиви део чулног органа са телом које миришемо.

Али то је случај само код животиња које живе у ваздуху. Код животиња, које живе у води, може драз и у течном стању утицати на чуло мириса, као што је то констати-

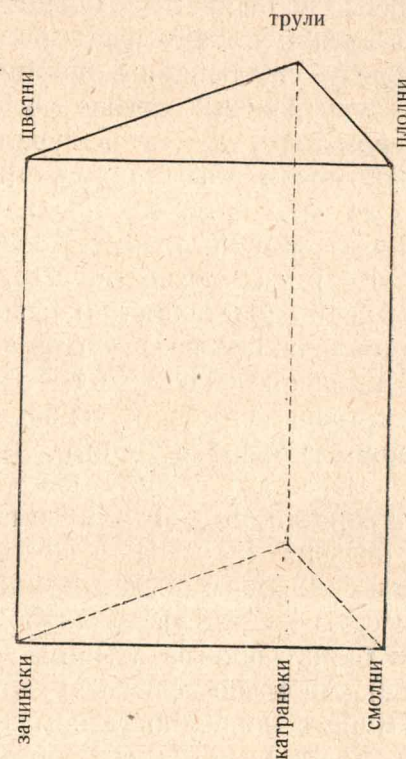
рано код риба, код којих је чуло мириса често развијеније него код осталих кичмењака, али има и риба, код којих је чуло мириса слабо развијено или готово закржљало (то је исто случај и код сисара); код кита, који живи у води, оно је потпуно закржљало.

Осећаје чула мириса тешко је поделити на квалитативне групе, и то прво због тога што су за њих везане увек јаке емоције (подела мириса на *пријатне* и *непријатне*) и друго стога што је се тешко еманципирати од асоцијације појединих мириса за преставе одговарајућих материја. То асоцирање тако је прешло у навику да ми обично делимо мирисе према објектима који их изазивају. И доиста сви покушаји природне класификације мириса патили су доскора од ове тешкоће. Тако је *Лине* поставио *седам* врста мириса према разним врстама дражи, док је *Цвардемакер* поставио *девет* таквих врста. Напоследку тешкоћа те класификације лежи и у врло великом богатству чула мириса у квалитетима.

У најновије време међутим *Хенинг* је покушао да да чисто психолошку класификацију мириса. Он разликује *шест* основних квалитета: 1. *цветни* мирис (као код љубичице); 2. *зачински* (као код *муската*); 3. *смолни* (као код смоле); 4. *плодни* (код лимуна); 5. *трули* (код сумпорводоника) и 6. *катрански* (мирис од катрана). Хенинг претпоставља да постоје не само механичке *смеше* ових шест основних квалитета већ и прави прелазни или *средњи* квалитети (као код боја), егзистенција ових последњих међутим хипотетична је. Систем свих мирисних квалитета представљен је графички једном усправном троугластом призмом (в. сл. 21), на чијим се рогљевима налазе основни а на површинама (странама) прелазни квалитети.

За квалитете мириса као такове дају се утврдити следећа факта. Пре свега из емоционалности њихове, следује да мора бити позитивних и негативних квалитета, што потврђује и пажљиво посматрање осећајне компоненте код јако непријатних и јако пријатних мириса. Затим код мириса постоје и сложени мириси, и то као механичке смеше (као код чула укуса), а није

искључено да постоје и средњи мирисни квалитети у смислу психичких смеша у којима се компоненте не могу да распознају (као код чула вида). Даље су констатирани и појаве *комплементарног* мешања мириса: два разна мириса одређеног квалитета, помешана у одређеној количини, потиру се узајамно потпуно. Напоследку код чула мириса постоји и феномен адаптације: кад драж дуже времена дејствује на чулни орган, осећај мириса постаје све слабији и напоследку се сасвим губи.



Сл. 21.

Веберова константа код чула мириса да се одредити са више прецизности него код чула укуса. За разне материје она је различна, а најмања за меркапан. Вредност прага дражи за разне материје такође може бити још мања него код чула укуса.

Опширније излагање о чулу мириса наћи ће читалац у V. Nagel's „Handbuch der Physiologie des Menschen“ III-er Bd. „Physiologie der Sinne“, 1905, s. 589—620, затим у Ebbinghaus „Grundzüge der Psychologie“ I-er Bd. 4-te Aufl. s. 439—454. Специјална дела о мирису су: Zwaardemaker, „Physiologie des Geruchs“, 1895 и Henning H., Der Geruch, 1916.

§ 18. Витални осећаји.

Чуло мириса и чуло укуса стоје у најтешњој вези са виталним или унутрашњим осећајима. Витални осећаји немају порекло у нарочитим чулним органима, већ у унутрашњим дражима, које дејствују непосредно на сензибилне нерве у унутрашњим органима. Ови сензибилни нерви унутрашњих органа могу бити надражени у целом свом току, док су периферни сензибилни нерви тако адаптирани на егзистенцију периферног чулног органа, да се у њима по правилу изазива надражај само преко овог последњег (само вештачки одн. експериментално може се изазвати надражај и у њима на сваком месту). Да доиста постоји надраживање унутрашњих сензибилних нерава сведочи и то, што ми локализирамо виталне осећаје у области разних органа наше телесне унутрашњости (срце, плућа, стомак и т. д.).

Многи тврде да међу виталним осећајима има и специфичних осећаја, т. ј. таквих какве нам не дају (периферни) чулни органи. По другима пак витални су осећаји састављени из осећаја напора, хладноће, топлоте и т. д. (тако по овим последњим жеђ и глад биле би састављене само из осећаја хладноће, топлоте, укуса и мириса, док би по првима у њима било и специфичних осећаја). Аномални случајеви доказују, да осећаји укуса и мириса чине доиста компоненте виталних осећаја; даље тесна веза између органске функције хранења и сензација укуса доказ је, да сензације укуса чине компоненту виталних осећаја.

Међу (општим) квалитетима виталних осећаја наводи се обично *свежина* и *умор* с једне и *јачина* и *малаксалости* с друге стране. Умор је, могло би се рећи, здрава малаксалост, малаксалост је нездрав умор; свежина је моментано здравље, јачина је стално здравље.

Умор и свежина, малаксалост и јачина сложени су осећаји: то су најсложеније комбинације елементарних виталних осећаја (док су глад, жеђ, ситост, сексуална пожуа, сексуално задовољство и т. д. мање сложени квалитети виталних осећаја). У осећаје свежине и јачине улазе као компоненте позитивни осећаји трију нижих чула (коже, укуса и мириса), и то само изван део њихов а не сви, а није искључено да у њима има и специфичних виталних осећаја. У осећаје малаксалости и умора улази тако исто изван део њихових негативних осећаја (као и негативни специфични витални осећаји ако таквих има). Осим тога, свежина и јачина више се осећају као одсуство умора и малаксалости него као нешто позитивно. Обично је наше осећање целокупног телесног стања више негативно него позитивно (т. ј. јасније осећамо болест него здравље).

Опширније о виталним осећајима наћи ће читалац у Ebbinghaus „Grundzüge der Psychologie“, I-er Bd., 4-te Aufl. s. 433—39.

§ 19 Чуло слуха и оријентације

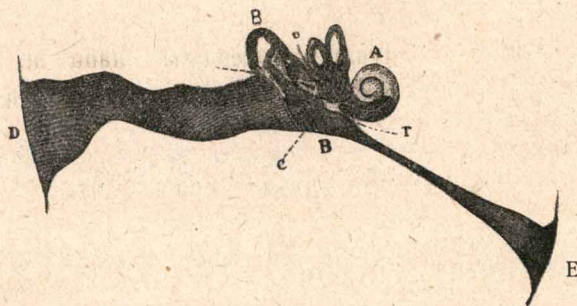
Ухо садржи у себи два чула: чуло слуха у ужем смислу и чуло оријентације.

Код нижих животиња диференцира се из чула коже најпре чуло оријентације у тзв. отолитима. Отолити (статолици и статоконије) су ситни кристали кречњака; њих има велики број код медуза (где се налазе смештене у тзв. статоцистама), код виших бескичмењака има их три, код виших пак кичмењака и код човека два. Код бескичмењака отолити су једини орган за оријентацију; код кичмењака придолазе још и луци лабиринта, који код човека имају већу важност од отолита.

Чуло слуха смештено је у једном делу лабиринту, у пужу, и оно је све развијеније што идемо у колу кичмењака навише. Код риба пуж је тек у зачетку (као тзв. лагена) и још не служи слуху (тако да су рибе потпуно глуве), а луци су јако развијени. Тек код амфибија на лагени се јавља и место осетљиво за звук (као rapilla basilaris, из које се развија диференцирањем базиларна мембрана код виших кичме-

њака). Код рептила базиларна мембрана већ је потпуно развијена и пуж знатно повећан. Код тица је пуж много развијенији него код прве три класе, а код сисара пуж постаје најзад развијенији од лукова лабиринта и спирално се савија. Са развитком пужа иде заједно развиће остала два дела уха. Код амфибија придлази унутрашњем уху средње ухо. Почетци спољашњег уха налазе се већ код извесних рептила (напр. крокодила) и тица (напр. буљине). Али тек кад сисара спољашње а и средње ухо има друкчију структуру него код осталих класа. И код безкичмењака постоји чуло слуха, само оно нема сличности са пужем кичмењака (оно је констатовано код бескичмењака само у тзв. *шимпанзалним* органима инсеката).

Ухо се дели на три дела: на спољне, средње и унутрашње ухо (в. сл. 22.). Спољне је ухо састављено



Сл. 22.

Десно уво у шематичком (равном) пресеку, гледано споља (латерално). Д ушни канал, ВВ бубна дупља, Е отвор Евстахијеве тубе, А лабиринт, сс бубна опна, о овално, г округло прозорче.

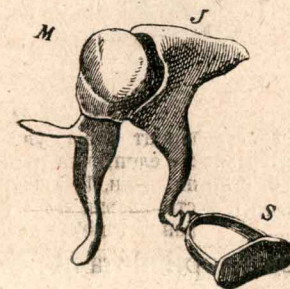
из ушне шкољке и ушног канала, који се завршава бубном опном. Бубна опна је састављена из радијално око средишне тачке њене поређаних влакана, који је чине еластичном и дају јој облик плитког левка, чији је врх управљен ка средњем уху. Средње ухо (или бубна дупља, *cavum tympani*) налази се између бубне опне и унутрашњег уха (лабиринта). У средњем се уху налазе три коштице: чекић, наковањ и стремен, које су у вези једна с другом и чине једну полугу, и то не праву, већ угаону полугу, чија се угаона тачка налази

(сл. 23) на месту где се чекић спаја са наковњем. Стремен се завршава код тзв. „овалног“ прозорчета које се налази на коштаном лабиринту. Овално прозорче води у лабиринт, а испод овалног налази се на лабиринту округло прозорче. На оба прозорчета налазе се нарочите мембране. Бубна дупља наниже се сужава и продужује у Евстахијеву тубу, која се једним отвором завршује у усној дупљи.

Унутрашње ухо, смештено у унутрашњости лобање (у *os petrosum*-у), има врло сложену структуру, једну од најкомплициранијих у нашем телу. На овално прозорче, којим се завршује стремена кост средњег уха, надовезује се у унутрашњем уху тако звани трем (*vestibulum*), коштаном издубљење испуњено двома кесицама, од којих се једна (елиптична) продужује у луке, којих има три на броју.

Најмањи од ових налази се у хоризонталној равни, а друга два (задњи и унутрашњи) су вертикална и управна на њему, а тако исто готово управна и један на другом, тако да равни лукова престављају три координатне равни ортогоналног координатног система у простору. Овакав положај лукова није случајан, већ једино на основу њега, као што ћемо доцније видети, могу луци да служе као орган за ориентацију. При изласку своје из трема луци су проширени и та задебљања лукова називају се *амбуле* (у њих улази вестибуларни нерв). У самим кесицама трема налазе се, ношени длакастим ћелицама, отолити.

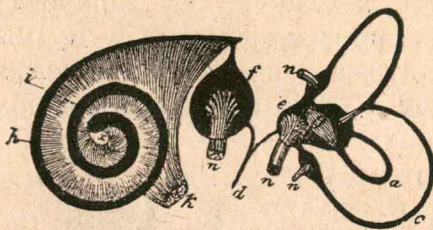
Други део лабиринта је пуж. Као што луци стоје у вези са једном (елиптичном), тако пуж стоји у вези са другом (округлом) кесицом трема (в. сл. 24). И пуж и луци лабиринта и трем састоје се сваки из два дела, из коштаног и кожног дела. Луци су коштане цеви, у чијој се унутрашњости налазе кожни луци истог облика. Ови последњи испуњују оне прве готово без празнина. Код трема пак кожни део кесице испуњује



Сл. 23.

М чекић, Ј наковањ, S стремен

само једао мали део унутрашњости коштаног дела, а тако исто и у пужу постоје знатне празнине између једног и другог дела.

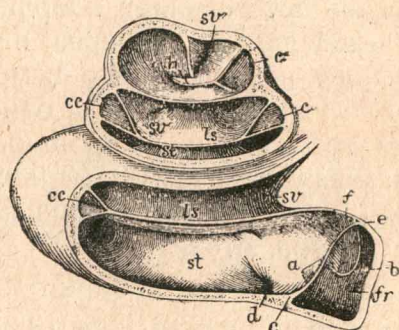


Сл. 24.

Кожни лабиринт левог ува гледан споља (латерално): е елиптична, ф округла кесича, а, б, с кожни луци, и, ј кожни пуж, к нерв пужа, п вестибуларни нерв, д вестибуларни канал између кесича.

тово хоризонтално, тако да је пуж својим врхом управљен ка спољашњој (и предњој) страни лобање (т. ј. латерално).

Унутрашњост коштаног пужа шупља је и обавија се у спирали око коштаног вретена (в. сл. 25). Унутрашњост тих завоја подељена је једном (паралелно задовима положеном) плочом на два дела, само што та плоча (спирална или коштана ламела) не пресеца целу ту шупљину, не спаја потпуно супротне зидове пужа, већ се протеже одприлике до половине, а одатле па до супротног зида протеже се с једне (доње) стране тзв. базиларна мембрана, а с друге (горње) стране, у косом правцу навише, Рајснерова мембрана. На тај начин чине зид пужа, Рајснерова и базиларна мембрана један призматичан канал, који се провлачи кроз целу пужну шупљину од дна до врха. Тај се канал зове пужним каналом и то је кожни пуж. Базиларна и Рајснерова мембрана и коштана ламела деле шупљину сваког спиралног завоја, и по томе



Сл. 25.

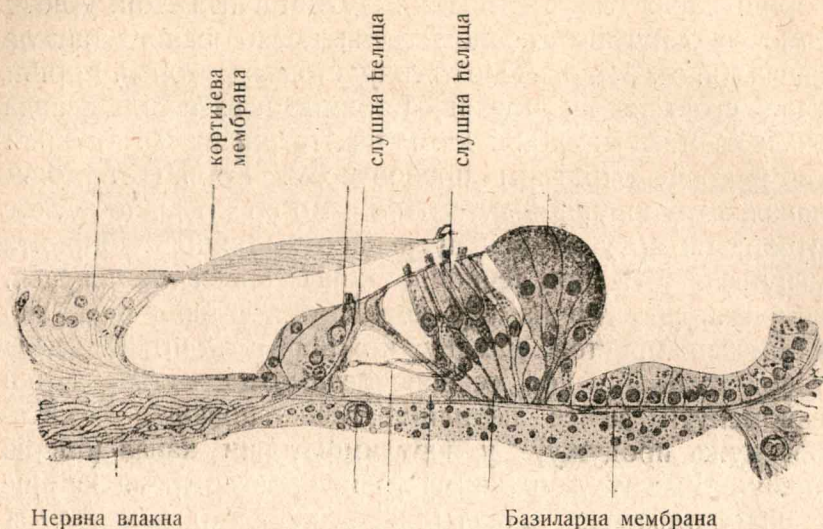
Леви пуж отворен са стране.

ls коштана ламела, cc кожни канал пужа, sv скала вестибули, st скала тимпани, h отвор између ова два спрата на врху пужа.

и целу унутрашњост коштаног пужа, у три дела: 1.) горњи спрат (скала вестибули); 2.) пужни канал и 3.) горњи спрат (скала тимпани). Пужни канал стоји у вези само са округлом кесицом трема преко једног кратког канала (в. сл. 24), иначе је са свију страна затворен. Горњи канал стоји такође у вези са тремом и зато се и назива скала вестибули, доњи канал пак завршава се на доњем свом крају округлим прозорчетом. Горњи и доњи канал комуницирају међусобно само преко једног уског отвора на врху пужа. Унутрашњост кожног лабиринта испуњена је једном течношћу која се зове *ендолимфом*, а празан простор између кожног и коштаног пужа као и празан простор између кожног и коштаног дела трема течношћу која се зове *перилимфом*. Треба још напоменути да се перилимфатична празнина коштаног пужа продужује у перилимфатични канал (*ductus perilymphaticus*), а ендолимфатични простор трема навише у ендолимфатични канал (*ductus endolymphaticus*). Оба су ова канала затворена.

Акустички нерв, који улази у ухо, састављен је у ствари из два сасвим независна нерва, из вестибуларног нерва (*nervus vestibularis*), који се грана у кесичама и луцима, и пужног нерва (*nervus cochlearis*), који се грана у пужном каналу (тек при улазу у лабиринт — кроз унутрашњи слушни канал — та се два дела акустичког нерва одвајају један од другог). Границе овог последњег стоје у вези са тако званим слушним или длакастим ћелицама (*Haarzellen*) Кортијевог органа, који се (в. сл. 26.) налази на базиларној мембрани и састоји из три врсте ћелица и једне мембране (Кортијева мембрана). Сама базиларна мембрана пак садржи попречна влакна (око 20.000 њих на броју), која, пошто је мембрана много еластичнија у попречном него у уздужном правцу, (по Хелмхолцу) фунгирају као жице на музичком инструменту, т. ј. у стању су да самостално и независно једно од другог трепере. Осим тога, пошто је базиларна мембрана све шири што се од дна пужа иде врху његовом (по једнима она је на врху 12, по другима само три пута шири него на дну), то су и влакна различне

дужине и према томе способна да трепере различним бројем треперења.



Сл. 26. Кортијев орган (пресек управно на базиларну мембрану. По Merkel-у).

Преношење спољне дражи кроз чулни орган слуха у сензибилни нерв бива овако. Кад у спољнем ваздуху услед треперења његових молекула наступи фаза згушњавања, те ће таласе ушна шкољка ухватити и спровести спољним слушним каналом до бубне опне. Услед притиска згуснутог ваздуха бубна опна ће се угнути и покренуће чекић, наковањ и стремен (наравно да су ова последња кретања врло малих димензија). Стремен ће притиснути на мембрану на овалном прозорчету, која спречава течност (перилимфу) трема да уђе у средње ухо; овална мембрана пак покренуће перилимфу. Како се запремина течности не да притиском смањити, перилимфа ће покренути мембрану на округлом прозорчету која не допушта перилимфи да изађе из унутрашњег уха. Перилимфа вршиће услед тога и већи притисак на зидове пужа, а пошто су они коштани, те их не може покренути, то ће она произвести притисак на пужни канал (на његове мембране) и уздрмаће ендолимфу. Чим пак наступи фаза разређивања спољнег ваздуха, тада ће се бубна опна, чекић, наковањ, стремен и мембрана на овалном прозорчету вратити у

стари положај и тиме произвести ново кретање перилимфе и мембране на округлом прозорчету, само сада у обрнутом правцу. На тај начин ће се перилимфа налазити у непрестаној осцилацији. Осцилације те течности пак пренеће се на базиларну мембрану и њена влакна а одатле преко Кортијевог органа (чије длакасте ћелије играју улогу аналогу улози чепића и штапића на мрежици, упор. § 20) надражај се преноси на саме завршетке сензибилног нерва.

Детаљнију анатомију уха наћи ће читалац у Ebbinghaus, „Grundzüge der Psychologie“, I-er Bd. 4-te Aufl. s. 287—300 и у Љубомир Миљковић, „Наука о човеку“, 1891, стр. 224—231.

Функција кружних лукова и отолита различна је. Значај кружних лукова лежи у томе, што они регулирају ротаторно кретање (т. ј. кретање тела око перпендикуларне осовине лево или десно, односно ротаторна кретања главе у свима правцима), а отолити регулирају кретање у напред и назад као и равнотежни положај у миру.

Код нижих животиња отолити служе за оба кретања. Код риба се налазе три отолита. Они се налазе на ситним длакама (на длачним ћелијама), које су у вези са фибрилама вестибуларног нерва. Притисак отолита производи драж на вестибуларни нерв, који је спроводи мозгу. Кад се риби (напр. ајкули) изваде отолити, онда она не може више да одреди свој равнотежни положај, већ, ако је ставимо напр. на леђа, она у том положају непрестано и остаје. Тако исто услед екстирпације отолита, а још више услед екстирпације лукова, наступају код голубова осцилације главе, јер им је тада немогуће наћи њен равнотежни положај.

Кружни луци код човека испуњени су течношћу и могу се замислити као шупљи прстенови испуњени течношћу. Кад се један шупаљ прстен креће кружно, онда ће течност, пошто није у „крутој“ вези са прстеном, услед инерције заостајати иза зидова његових, т. ј. кретаће се (релативно према зидовима) у супротном правцу и дејствоваће у виду притиска на зидове. То исто бива при кружном кретању једног лука лабиринта у равни његовој, т. ј. течност ће се тада кретати у

њему супротном правцу (само што то кретање услед врло малог пречника лукова неће бити трајно) и тим својим кретањем извести из равнотежног положаја сноп длачица (тзв. купула) у ампули лука, који стоји у вези са вестибуларним нервом (в. сл. 24), чиме ће бити овај последњи надражен. При дужем кружном кретању лука у његовој равни купула ће се вратити у свој равнотежни положај и надражај на нерв престати, а при престанку кретања поново бити изведена из њега, пошто ће течност услед инерције продужити да се креће и повући за собом купулу у правцу супротном ранијем њеном савијању. Ово изостајање течности и продужавање кретања течности биће најјаче кад се глава буде кружно кретала у равни самог лука, а све слабије што је већи угао, кога раван ротације главе заклапа са равни лука, тако да ће ишчезнути кад тај угао буде прав. Пошто пак имамо три лука, који стоје нормално један на другоме, то се, кад се један од лукова буде кретао ротаторно у својој равни, она друга два лука неће кретати ротаторно већ само напред и назад и зато се течност у њима неће кретати засебно, те у њима и неће бити одговарајућег дејства на вестибуларни нерв. Ротаторним кретањима наше главе у разним правцима простора одговараће дакле кретања течности у луцима различне јачине, тако да ће сваком таквом кретању главе (а преко ове индиректно и целог тела) одговорати једна сасвим одређена комбинација нервних надражаја, и на тај начин та ће кретања бити физиолошки потпуно одређена.

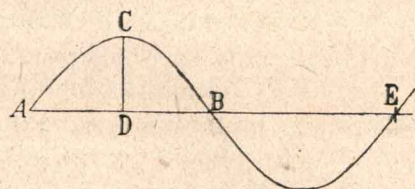
Али при простом кретању главе и тела у напред и назад нема кретања течности у луцима и зато се отолитима придаје функција одржања равнотеже њихове при таквим (транслаторним) кретањима (нарочито при савијањима тела напред и назад). Код нижих животиња отолити се могу кретати у свима правцима и зато могу реагирати и на транслаторна и на ротаторна кретања. Код човека пак, код кога је извршена диференцијација вестибуларног органа у луке и вестибулум у ужем смислу, отолити (њих има два на броју у сваком уву) тако су поређани, да се један отолит може

кретати само у *једном* правцу. Отолит је тежи од своје околине, због тога ће изостати при кретању тела напред и назад иза своје околине, а при престанку таквог кретања отићи даље од своје околине, те ће на тај начин дејствовати на длаке које га носе, а ове ће опет надражити нервне фибриле. Правци у којима се отолити крећу (код човека их има, као што рекосмо, два) секу се под правим углом, стога транслаторно кретање главе у ма коме правцу налази свој корелат у одговарајућим кретањима оба отолита и у нервним надражајима који услед тих кретања постају. Осим тога треба напоменути, да и разни мирни положаји главе налазе свога израза у дејству отолита на вестибуларни нерв, који у миру својом тежином притискују длачице.

Остаје још једно питање, а то је: да ли чулу оријентације одговарају засебни осећаји? Многи тврде, да то чуло има и засебних осећаја, да ти осећаји постоје и у нормалним приликама, а да се јављају нарочито јасно у екстремним случајевима. Кад се напр. брзо окренемо око себе, јавља се вртоглавица. То је несумњиво један комплексан психички садржај, и могло би се тврдити (као што чини Ебингхаус) да у њему има и осећаја специфичних вестибуларном органу и да се они овде опажају јасно због тога што се налазе у већој мери него обично, а да иначе улазе као компоненте у осећаје кретања и осећаје који карактеришу положај нашег тела (у осећаје равнотеже) заједно са осећајима напора и отпора. По другом, вероватнијем мишљењу пак (које заступа Вунт) чуло оријентације нема специфичних осећаја, и при вртоглавици јављају се само осећаји напора у вестибуларном органу који брзо варирају. По трећем екстремном мишљењу пак чуло оријентације је чисто физиолошко чуло без икаквих (било специфичних или неспецифичних) осећаја; оно регулира равнотежу чисто рефлективно: његови сензибилни нерви стоје преко мозга са осталим деловима тела у вези, и, не производећи сензације, одређују положај костију и мускула при кретању и у миру. По овом гледишту осећаји који прате вртоглавицу састоје се из осећаја напора у мускулима *главе*, осим тога при вртоглавици настаје неред у кинестетичким осећајима осталог тела.

Прве експерименте на животињама пресецањем лукова извео је још 1824 г. француски физиолог Флуран, али тек 50 година доцније нашао је тачну експликацију феномена први пут Мах. Најјасније је изложио своју теорију Мах у расправи „Ueber Orientierungsempfindungen“ прештампаној у „Populärwissenschaftliche Vorlesungen“, 3-te Aufl. 1903, s. 378—302. О вестибуларном органу и његовој функцији најопширније излагање наћи ће читалац у W. Nagel's „Handbuch der Physiologie des Menschen“. III-er Bd. „Physiologie der Sinne“. s. 778—806 и у Ebbinghaus, „Grundzüge der Psychologie“, 2-er Aufl. 1905, s. 392—409.

Међу осећајима чула слуха разликујемо две велике групе: 1.) тонове, 2.) шуме. Разлику у утиску између тона и шума тешко је описати, и ако је она несумњива. Шумови се могу описати као нешто променљиво, немирно и неодређено и као нешто што чини утисак рапавога и тупога. Тонове пак равномерни су и чине утисак глаткости. Шумови и тонови јављају се обично заједно: у многим шумовима распознају се тонови и обрнуто. Чист шум је напр. пуцањ топа, лупа тешких кола и т. д., док су шуштање воде, пиштање звиждаљке шумови помешани с тоновима. Обрнуто тонови музичких инструмената често су праћени шумовима.



Сл. 27.

Психолошкој разлици између тонова и шума одговара са физичке стране разлика у таласању физичког супстрата њиховог, ваздуха. Тоновима одговарају наиме по правилу

периодична, а шумовима непериодична таласања ваздуха. Сва се периодична таласања пак дају разложити на проста периодична таласања, која се графички дају преставити синусном линијом. Да би се разумео овај став, треба одредити изближе сам појам таласања.

Таласање настаје кад више делића једног медијума (ваздуха, воде и т. д.) трепере у исто доба тако да се треперење једног делића преноси на други (т. ј. да један делић почиње своје треперење нешто доцније од

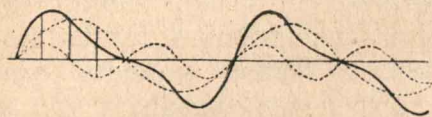
другог). Под треперењем пак разуме се кретање једног делића око једног сталног положаја (периодично кретање). Најпростије је треперење у правој линији, а најраспрострањеније је треперење у правој линији код кога за величину удаљености (елонгације) делића који трепери од средишне тачке у даном моменту важи формула: $s = a \sin \alpha t$. Такво треперење назива се *просто синусно треперење* и да се *графички* преставити синусном линијом у сл. 27 (т. ј. линијом чија је једначина $y = \sin x$, где је $x = 0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3}{2}\pi, 2\pi$ и т. д.).

У односу на делић који трепери разликујемо ових пет појмова: 1. *елонгацију* (удаљеност делића од централног положаја), 2. *амплитуду* (највећа елонгација), 3. *периоду* (време једног целог трептаја), 4. *фреквенцију* (број трептаја у једној секунди) и 5. *фазу* (положај делића изражен релативном величином изведеног дела трептаја у даном моменту).

У горњој формули за просто синусно кретање s је елонгација, a амплитуда, t време које одговара елонгацији, а $\alpha = \frac{2\pi}{T}$, где је T периода треперења. За фреквенцију (n) и периоду (T) једног треперења важи формула: $n = \frac{1}{T}$ (где 1 значи једну секунду).

Таласање које произлази из треперења може бити или *трансверзално*, ако је правац треперења управан на правцу простирања таласног кретања, или *лонгитудинално*, ако правац треперења пада уједно са правцем простирања таласа. Ако је треперење просто синусно треперење, трансверзални талас *имаће* облик синусне линије, а лонгитудинални даће се преставити *графички* синусном линијом. У сл. 27, у колико она преставља трансверзално таласање, доњи део (BE) означава долину таласа, горњи део (AB) брег таласа, права линија AE таласну дужину, а права DC највеће удаљење (елонгацију) треперења или таласну амплитуду (таласну висину). Код лонгитудиналног таласања брега и долине трансверзалног таласа одговарају места згушњавања и разређивања. Ако на исте делиће медијума делују две силе,

од којих би свака, кад би сама дејствовала, изазвала синусно таласање (т. ј. таласање по испрекиданим кривим линијама у сл. 28), онда наступа слагање сила



Сл. 28.

у једну нову силу (или *суперпозиција* таласа), дакле и делићи се крећу на један нов начин (који се може преставити трећом неиспрекиданом кривом у сл. 28). Ова трећа крива линија пак не представља више просто периодично таласање као синусна крива у сл. 27, већ сложено периодично таласање. Према једном математичком ставу (Fourier-ов став) пак може се свако (дакле не само периодично него и аperiodично) таласасто кретање раставити на проста периодична синусна кретања (одн. свака крива линија схватити као резултанта простих синусних линија).

Ако таласи који се суперпонирају имају исту таласну висину и дужину а простиру се у истом или у супротном правцу, онда наступа тзв. *интерференција* таласа. Ако се таласи који интерферирају крећу у истом правцу а њихова разлика у фази износи половину таласне дужине (или непарни број таквих половина), онда наступа потпуно уништење таласног кретања. А ако се таласи који интерферирају крећу у супротном правцу, јављају се тзв. *стојећи* таласи, који се од обичних (*померљивих*) таласа разликују тиме што делићи на извесним подједнако удаљеним местима (тзв. *чворовима*) таквог таласа никако не трепере, док на другим местима (тзв. *шрбусима*) треперење делића има највећу амплитуду. Уопште се може рећи, да се код померљивих таласа делићи који трепере разликују својом фазом а имају исту амплитуду, док делићи *стојећих* таласа имају исту фазу али различиту амплитуду.

Ако се брзина простирања таласа означи са c , број треперења у секунди са n а дужина таласа означи са λ , онда је $c = n\lambda$ основна формула за таласно кретање. Та формула значи да (при константној брзини простирања таласа), што је већи број треперења мања је таласна дужина, а што је већа таласна дужина мањи је број треперења. Услед ове формуле при суперпозицији про-

стих синусних таласа само онда следује сложено *периодично* таласање ако су како односи таласних дужина тако и бројеви треперења компонентних таласа односи *целих* бројева.

Психолошка анализа тонова много је лакша него анализа шумова, али ипак није тако лака, да би се могла извести са потпуном сигурношћу.

Код музичких (сложених) тонова разликујемо троје: 1.) квалитет (или висину) тона; 2.) интензитет или јачину тона и 3.) боју тона. Квалитет или интензитет су опште особине свих тонова, а боја припада само музичким тоновима. Прости тонови (то су напр. тонови дијапозона) немају боје. Квалитету тона (висини) одговара с физикалне стране број треперења у секунди су колико је број треперења већи, у толико је тон виши), интензитету тона пак одговара амплитуда треперења. Тоновима имају у односу на треперења, која им одговарају, навише и наниже границу, преко које се више не чују. Та граница није поуздано утврђена; доња је граница два, али је одговарајући тон неодређен и тек са 16 треперења тон постаје потпуно одређен; горња је граница 20.000 (по неким преко 40.000) треперења у секунди. Тоновима којима одговара више од 20.000 или мање од два треперења не чују се, тако да се сви тонови, који се могу чути, налазе у интервалу од два до 20.000 треперења у секунди.

Међутим број тонова, које опажамо, не одговара целим бројевима треперења у овом интервалу. За тонове у средини овог интервала (за тонове од 700 до 3000 треперења) износи праг разлике дражи, који је потребан да се изазове разлика у квалитету сензације, од $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{6}$ треперења; у интервалу од 100 до 1000 треперења та прва приметна разлика готово је константна и износи $\frac{1}{4}$. У овом делу интервале премаша дакле број

тонова број целих бројева треперења (тако да се у интервали између 256 и 512 треперења могу разликовати више од 1000 тонова). У региону дубоких тонова пак та се разлика увећава, тако да за 40 треперења она и

за извежбано ухо износи једно цело треперење. У региону највиших тонова она се тако повећава да може износити и хиљаду треперења.

Сви се тонови дају по квалитету своје ставити у једну линију која се пење. На дну те линије стоје тонови, који одговарају најмањим бројевима треперења, на врху тонови, којима одговара велики број треперења. Тонове ближи врху те линије зову се високим, они ближи базису ниским тоновима. Разлика која постоји између високих и ниских тонова лежи у самој природи тонова, супротност, која постоји између њих, непосредно се опажа: високи су тонови светли, лаки, заострени, ниски тонови су тамни и тешки (ову су разлику запазили још стари Грци). И ако се тонови по своје квалитету пењу по једној линији, ипак то пењање није по правој линији. Да се они не пењу по правој линији, то се види по сличности која постоји између октава музичке скале тонова.

Музичка скала наине састоји се из октава, од којих свака има осам тонова, од којих су први и осми тон сличнији међу собом него с ма којим од међутонова. Та се сличност опажа врло јасно онда кад се први и осми тон чују заједно, истовремено, много јасније него кад се између њих чују сукцесивно и осталих шест тонова (несумњиво због тога што је у овом последњем случају пажња заузета пењањем које постоји међу тоновима октаве). Сличност између првог и осмог тона евидентна је: кад чујемо први и седми тон истовремено, опажамо сваки од та два тона засебно и осећамо извесну дисонанцију међу њима, док се први и осми тон готово и не разликују међу собом кад се чују заједно (бар за обично, неизвежбано ухо).

Тонове музичке октаве обележавају се са c, d, e, f, g, a, h, c , и зову се прим, секунд, терц, кварт, квинт, секст, септим, октав. Није случајно који ће се тонови, ако је дат први тон, прим, изабрати као секунд, терц, кварт и т. д. Између бројева треперења, који одговарају тоновима музичке октаве, владају наине извесни врло прости односи. Те бројне односе први је пронашао Питагора. Ако означимо број треперења у секунди, који одговара приму (c), са 1, онда је број трепе-

рења који одговара секунду (d), $\frac{9}{8}$ т. ј. $d = c \cdot \frac{9}{8}$; даље терц има $\frac{5}{4}$ треперења од оног броја који има прим, т. ј. $e = c \cdot \frac{5}{4}$; кварт $\frac{4}{3}$, т. ј. $f = c \cdot \frac{4}{3}$; квинт $\frac{3}{2}$, т. ј. $g = c \cdot \frac{3}{2}$; секст $\frac{5}{3}$ т. ј. $a = c \cdot \frac{5}{3}$; септим $\frac{15}{8}$, т. ј. $h = c \cdot \frac{15}{8}$; октав двапута онолико треперења колико има прим, т. ј. $c' = 2c$.

Музичка скала која има осам тонова назива се *дур—скала* (у *мол—скали* долази тзв. мали терц, чији је број треперења $\frac{6}{5}$). Како интервале ef и ch' у *дур—скали* износе *дола* тона, то се у тзв. *хроматичкој* скали између свака два узастопна тона умећу полутонови, тако да та скала има 12 тонова ($c, cis, d, dis, e, f, fis, g, gis, a, b, h, c'$). У тзв. *темперираној* хроматичкој скали број треперења сваког тона добија се из претходног множењем са $\sqrt[12]{2} = 1,05946$.

Да би се факту сличности између првог и осмог тона у октавама музичке скале дало графичког израза мора се линија тонова преставити као у сл. 29. Спирални завијутци на овој линији, одн. места где се ти завијутци секу са испрекиданом правом линијом (та су места на слици обележена попречним цртама), престављају ту већу сличност првог и осмог тона. Различност пак између та два тона престављена је у сл. 29 на тај начин, што се октав налази над примом, што има већу висину од овог, јер кад неби постојала ова последња разлика у положају, онда би прим и октав били идентични.



Сл. 29

Психолошка анализа тонова у елементарне квалитете мора пре свега да се заустави на квалитативној анализи музичких тонова. Музички тонови наине карактеристични су са своје боје. Музички тон исте висине чује се различно, добија различну боју према различном извору, који га производи, према инструменту на коме постаје. Хелмхолц је први, ана-

лизом помоћу резонатора, показао да боја музичких тонова долази од њихове сложености, да сваки музички тон поред једног главног тона, који одређује његов квалитет или висину, садржи још и извештан број споредних тонова, који му дају боју. Главни тон музичког сложеног тона јачи је својим интензитетом од споредних тонова и отуда и његов доминантни карактер у целини тона.

Најпростије периодно сложено таласање сложено је из два проста синусна кретања, од којих једно има два пута већу таласну дужину од другог (сл. 28). Тон, који одговара овоме сложене таласању, биће сложен из прима као главног и октава као споредног тона, јер је, као што се из сл. 28 види, амплитуда примовог таласања већа од амплитуде таласања октава, прим ће се дакле јаче чути од октава. Пошто је сложено таласање које одговара музичком тону периодно, то ће споредни тонови стајати по броју својих треперења у секунди са основним тоном у бројним односима 2: 1, 3: 1, 4: 1, 5: 1 и т. д., имаће дакле већи број треперења од овога и зато се и зову горњим или вишим (или *хармоничким*) тоновима. Као што је показао Хелмхолц, разлика у фази компонентних синусних таласа (одн. одговарајући облици периодичних сложених таласа) немају утицаја на боју тона.

Тоновима, у које се да раставити сложен музички тон, произведени за себе немају никакве боје и називају се стога простим тоновима. Прост тон за себе врло је тешко произвести, он је физикално могућан само као гранични феномен: тако тон произведен на дијапазону (звучној виљушци) у почетку има споредних тонова и ови ишчезавају тек при свршетку треперења. Од музичких инструмената тонови флауте најближи су простим тоновима. По некима пак прост тон је физиолошки немогућан чак кад би физички и био могућан, тако да по њима ни један од тонова које чујемо није прост. Међутим ово се мишљење тешко да бранити.

Кад се једном призна разлика између простог тона и сложеног музичког тона, онда се да лако схватити и

разлика између тако зване психолошке скале тонова и музичке скале њихове, а ту је разлику нужно схватити, ако се хоће да разуме смисао психолошке анализе тонова, о којој ће даље бити речи. Та је разлика тројака. Прво, психолошка скала тонова састоји се из тонова који су без боје, који су прости. Друго, психолошка скала тонова обухвата све тонове који се могу чути, од најнижих до највиших, док музичка скала обухвата само тонове који одговарају интервалу од 400 до 4000 треперења у секунди (на новијим клавирима та интервала обухвата тонове од 28 до 3480 треперења, дакле седам октава). И треће, психолошка скала тонова непрекидна је, у њој сваки тон представља онај тон који је најближи виши у односу на претходни тон, док се између појединих тонова музичке скале (одн. између тонова једне музичке октаве) могући и други тонови (половине, четвртине и т. д.).

Психолошка анализа тонова у елементарне квалитете, на коју сада прелазимо, има у првом реду да утврди, да ли су прости тонови психолошке скале доиста прости у апсолутном смислу. Одговор на то питање зависи у првом реду од одговора на питање, да ли феномен октаве (т. ј. сличност првог и осмог тона) постоји и у области простих тонова психолошке скале.

Многи тврде наима да сличност између прима и октава постоји само у музичкој скали, у којој су тонови сложени, а да на психолошкој скали простих тонова не постоји тај феномен, већ да је ту сваки виши тон све различитији од нижих тонова у колико је виши, да се ту дакле тонови налазе у потпуно правој линији (Штумф). По другом једном тврђењу пак (Брентано) феномен октаве постоји и код простих тонова, т. ј. по овом тврђењу и прост тон показује много већу сличност са тоном два пут већег броја треперења него са осталим међутоновима. Она прва теорија објашњава сличност музичког прима са октавом (коју сличност ми несумњиво непосредно опажамо) обично на тај начин, што узима да је октав најјачи од споредних тонова, који се налазе у приму, осим тога и тиме што је у оба тона половина осталих споредних тонова иста.

Овакво објашњавање те сличности међутим недовољно је из два разлога: прво, сличност између октава и прима тако је велика и непосредна, да се она не може објаснити споредним тоновима; и друго, у том објашњењу има извесних логичких нетачности, у које овде не можемо улазити. Према томе феномен октаве мора постојати и код простих тонова. Чим се пак ово последње тврди, онда се за сваки тон психолошке скале мора тврдити да се састоји из простијих елемената, и ако је нама немогуће да те елементе дистинктно опазимо, т. ј. ми тада морамо тврдити да прости тонови психолошке тонске скале престављају *психичке* смеше елементарнијих квалитета, док су сложени тонови музичке скале у главном *механичке* смеше елементарнијих квалитета (о овој разлици психичких и механичких смеша биће говора у идућем параграфу).

Психолошка анализа тонова у елементарне квалитете изведена је до сада на три разна начина. Две од те три теорије не признају феномен октаве код простих тонова, док то трећа чини. Прве две теорије поставили су Мах и Штумф, а трећу Брентано. Махова теорија узима, да се само на врху и на дну психолошке скале простих тонова налази по један прост квалитет (онај први је тонски бело, овај други је тонски црно или тонски тамно), а да су сви остали тонови између њих мешавине обојих, као што је сиво мешавина црног и белог. Мах се позива у потврду свога тврђења на факт непосредног искуства, да високи и ниски тонови дају исту супротност у утиску као бело и црно, као топло и хладно, као слатко и кисело.

Своју теорију изложио је Мах у своме делу „Analyse der Empfindungen“, 5-te Aufl. 1906 s. 224 f и s. 227 f.

Штумфова теорија узима да је сваки тон у психолошкој тонској скали један апсолутно прост квалитет, а да сличност тонова у октави долази од њихове конзонанције, да је према томе октав најсличнији приму зато што је с њим најконзонантнији а не обрнуто (о Штумфовој теорији конзонанције види § 30.) Штумф одбацује Махово тумачење тонске скале као неприродно. Кад би Мах имао право у тврђењу да су сви

тонови мешавине тонски белог и црног, онда би музика, вели Штумф, била исто што и сликање сивим бојама а томе се очевидно противи музика (сива боја изгледа прљава и изазива мање допадања него ма која друга боја).

Штумфова теорија налази се изложена у његовом великом делу „Tonpsychologie“, 2 Bde, II-er Bd. 1890 s. 157—76.

Штумфово и Махово интерпретирање психолошке тонске скале полази, као што рекосмо, од заједничке претпоставке да међу простим тоновима нема феномена октаве (у смислу квалитативне сличности између прима и октава). Међутим ако се призна тај феномен и међу простим тоновима, онда се психолошка тонска скала може интерпретирати на један нов начин, који је изнео Брентано. Брентано наине спаја Штумфа и Маха. По њему постоји као и по Маху тонски бело и тонски црно, и на основу њих објашњава и он као и Мах пењање тонова од нижих ка вишим. Осим тонски белог и црног Брентано претпоставља да постоје и други тонски елементи, тзв. „засићени тонски елементи“, који су као такви потпуно једнаки у свакој октави и услед којих долази сличност између основног тона и његовог октава, док разлика њихова долази од различне количине придодатог тонски белог (одн. на ниже тонски црног). Ова Брентанова анализа психолошке тонске скале има сличности са анализом осећаја чула вида (в. § 20). Код вида постоје наине с једне стране бело и црно а с друге стране просте боје у кругу боја. Слично томе имамо по Брентану с једне стране тонски бело и црно, а с друге стране засићене тонске елементе, т. ј. тонове који одговарају засићеним простим фарбама, само што Брентано узима да ових последњих има свега три, док оних првих по њему има око 1200, што је без сумње нетачно, мада број засићених тонских елемената мора бити релативно много већи од броја простих боја (ових има — упор. § 20 — свега четири). Ми морамо Брентанову теорију сматрати у главном за тачну. Јер кад се претпоставе речене две врсте тонских елемената, онда је лако објаснити с једне стране пењање тонова у скали на тај

начин, што сваки виши тон има све више тонски белог а сваки нижи све више тонски црнога у себи, а с друге стране феномен октаве на тај начин што се, идући на више, једном истом тонском елементу (јер свака октава садржи *исте* засићене тонске елементе) додаје више тонски белог (одн. идући на ниже више тонски црнога) и тај сувишак у тонски беломе (одн. тонски црном) чини те прим и октав нису идентични, већ само слични тонови. Али и ако се Брентанова теорија има сматрати за тачну, ипак није немогуће да ствар друкчије стоји са крајним, највишим и најнижим октавама, можда ту број засићених елемената није више исти као у средњим октавама. Може се уопште рећи, да анализа тонова у просте елементе има тек да се изведе. Вероватно је међутим да ће то извођење потврдити основне поставке духовите хипотезе Брентанове.

Доиста новија испитивања, изведена од 1912. год. на овамо, потврдила су у главном хипотезу Брентанову. Ревес (G. Rêvész) је у својим експериментима показао, да, и ако се незасићен и засићен тонски елемент („висина“ и „квалитет“) немогу никада одвојити једно од другог, да је ипак њихова *независна* варијација могућа у извесним границама, чиме се индиректно доказује да су они различни елементи простог тона. У области најнижих тонова (испод 40 треперења) и највиших (нарочито почев од c^2) ишчезава феномен октаве као и конзонанција и дисонанција тонова, т. ј. тонови се у тим крајним регионима још разликују висином, али је одредба интервала (терце, септима, октаве и т. д.) несигурна, јер је број засићених елемената (квалитета) редуциран. Осим тога у једном патолошком случају констатовао је Ревес, да су у средњој области (од g^2 до cis^4) висине тонова биле нормалне, али да су сви тонови имали *gis* — квалитет.

На основу своје анализе тонова извео је Брентано и анализу шума, али ова последња је мање сигурна од анализе тонова. И код шума разликујемо пре свега квалитет, т. ј. висину шума. Шум од тешких кола преставља се као низак шум и личи по квалитету на најниже тонове; шум од пиштаљке личи на

највише тонове; постоје најзад и шумови средње висине. Шумови садрже у себи често и тонове, и зато, кад се ови издвоје из шума, изгледа да се чист шум састоји само из тонски белог и црног, и отуда вероватно долази висина која му се придаје. Према томе чисти шумови били би за чуло слуха оно исто што су бело, сиво и црно за чуло вида.

Своју теорију психолошке тонске скале изложио је Брентано у делу „Untersuchungen zur Sinnespsychologie“, 1907, s. 99—125. На истом месту налазе се изложене и Штумфова и Махова теорија.

Резултат својих испитивања саопштио је Ревес у свом спису „Zur Grundlegung der Tonpsychologie“, 1913. Треба напоменути да је и Штумф у једној новијој публикацији (Ueber neuere Untersuchungen zur Tonlehre. 1914) напустио своју ранију теорију и продужно се Ревес-Брентану.

Феномен адаптације не постоји код чула слуха. Ми се истина можемо навикнути на извесан звук тако да га не чујемо, али ово је последица необраћања пажње на њега, које у овом случају иде тако далеко да уништава централни нервни процес, коме би иначе одговарао осећај.

Напоследку треба нешто рећи и о зависности јачине тона од спољне дражи. У погледу ове зависности важи пре свега следеће опште правило (Хелмхолц): *од два тона исте амплитуде виши је јачи* (гласнији). Као што је познато, један једини добар сопран чује се боље од целог оркестра, ако су му тонови виши. Веберова константа је најмања (т. ј. осетљивост јачине је највећа) у области између 800 и 5.000 треперења, где износи $\frac{1}{9}$. Она расте и навише и наниже од те интервале. Тако за тон a^1 (од 435 треперења) она износи $\frac{1}{8}$, за тон e^1 (од 337 треперења) она је $\frac{1}{6}$, а за a (од 220 треперења) $\frac{1}{5}$. При удару тела која падају она износи (за шумове који при томе постају) око $\frac{1}{3}$.

Величина прага дражи још није поуздано одређена.

Од физиолошких теорија слуха најважнија је Хелмхолцова. Хелмхолцова теорија објашњава само постанак тонова, и то на тај начин што претпоставља, да је чулни апарат слуха само један физикални апарат, који анализира форму таласа. Базиларна мембрана је наиме много кртија, много се лакше цепа по ширини него по дужини, тако да то наводи Хелмхолца на мисао, да је та мембрана састављена из попречних влакана која су повезана међусобно мембраном само ради сигурнијег опстанка. Та попречна влакна (њих има 15 до 20 хиљада) имају различну дужину (дванаест пута су већа влакна при врху него при дну мембране) и та разлика у дужини омогућава по Хелмхолцу анализу врло сложених таласних кретања ваздуха (одн. течности лабиринта) у проста. Сложено таласање постаје, као што знамо, само на основу комбинирања простих синусних таласања, а базиларна мембрана у стању је издвојити из сложеног таласања његове компоненте, она је у стању раставити талас на његове просте физичке компоненте. То издвајање и растављање бива на основу принципа резонатора, који се састоји у следећем. Свако тело прима од многобројних таласа, који се јављају у његовој околини, само извесне таласе, т. ј. оно је способно да затрепери само на један потпуно одређен начин, одн. у једном потпуно одређеном броју треперења. Свака жица на ма коме инструменту напр. има један себи својствен начин треперења, и чим се у околини јави треперење исте врсте, одмах и она затрепери, за друге пак врсте таласања остаје неосетљива (кад се напр. пред отвореним клавиром пева „с“ онда се оно чује и у клавиру). На исти начин по Хелмхолцу и влакна на базиларној мембрани одговарају на просте компоненте једног сложеног таласа као резонатори и растављају сложене физичке таласе у просте, што је омогућено разликом у дужини разних влакана, јер у колико је једно влакно дуже, у толико ће бити мањи број његових треперења, одн. нижи одговарајући тон, а у колико је краће, број треперења биће

већи и одговарајући тон виши. Хелмхолцова теорија објашњава дакле само постанак тонова, а није у стању да објасни постанак шума.

Од новијих хипотеза треба поменути потпуности ради Евалдову теорију. По Евалду (Ewald) базиларна мембрана вибрира при сваком тону *целом* својом дужином, при чему се на њој образују *стојећи* таласи (са таласним трбусима и чворовима). Разни тонови производе разне форме ових таласа (што је виши тон све је више чворова) и сваки тон има своју карактеристичну „звучну слику“ (Schallbild) на базиларној мембрани. Сваки звук производи множину нервних надражаја, али се ти надражаји *централно* тако стапају, да производе *један* осећај звука. Кад је образовање стојећих таласа на базиларној мембрани спречено јавља се по Евалду шум.

Хелмхолцова физиолошка теорија постанка тонова (теорија „клавијатуре“ пужа) налази се изложена у његовом епохалном делу „Die Lehre von den Tonempfindungen“, 2-te Aufl. 1896 s. 208—50. Теорију Евалдову као и неке друге новије физиолошке теорије слуха наћи ће читалац изложене у Ebbinghaus, „Grundzüge der Psychologie“, 4-te Aufl. 1919, I-er Bd. s. 348—63.

§ 20 Чуло вида

Чуло вида су очи. У животињском свету се јављају очи као ниже (без сочива) и као више (са сочивом). Овакве очи јављају се тек код метазоа, док је код многих протозоа ћелица осетљива за светлост свима својим деловима (раније се држало да су пигментске тачке извесних протозоа нарочито осетљиве за светлост и сматране за најпримитивније очи, али је то у новије доба постало сумњиво). Како ниже тако и више око метазоа може бити или *просто* или *сложено*. Просто ниже око називамо *примитивним* оком. Примитивно око (које се разликује од вишег ока тиме што му недостаје сочиво) јавља се у неколико специјалних облика. Прво као најпростије око које је састављено из једне једине чулне (видне) ћелице, која може бити пигментирана (пигмент је бојена материја која апсорбира светлост) или непигментирана (као код глисте): осетљиви део такве једне ћелице лежи у танким продужењима њеним, које се називају *шпайићи*. Затим као отворено око састављено из више видних ћелица поређаних у полукруг (осетљива мрежица) и обложено пигментом (обично у засебним

пигментским ћелицама): пример таквог примитивног *диференцираног* ока имамо код многих црва. Напоследку више оваких примитивних очију могу састављати *сложено* примитивно око (као код црва *Branchiometta*). Прва врста примитивног ока у стању је да опажа само разлике у градицијама светлости (одн. бело, црно и светло). Друга врста способна је да локализира и *правац* у коме светлост долази, док трећа може опазити и *кретање* предмета. Тек више око у стању је да опазе и *облике* предмета.

Више око јавља се такође у више специјалних формама. Најпре као *једноставно недиференцирано* око: такво је око споља затворено и садржи у себи сочиво, које прелама зраке и омогућује постанак ликова на мрежици. Сочиво постаје или задебљањем покожице (кутикуле) или га луче нарочите ћелице у унутрашњости ока. Друга форма простог ока је *једноставно диференцирано* око: овако око садржи поред сочива, које је овде (било активно било пасивно) способно да се акомодира, још и нарочите апарате за регулисање приступа светлости и за кретање очију. Пример прве врсте простог ока имамо код пужа *Viscium* и ларве инсекта *Dytiscus*, док очи цефалопода и кичмењака спадају у другу врсту простог ока (просто око црва *Alciore* чини прелаз између ова два типа очију).

Међу разним специјалним врстама простог недиференцираног ока од нарочите је важности просто око код инсеката и ракова, које се јавља као саставни део *вишег сложеног* ока, које је својствено овим двема животињским класама.



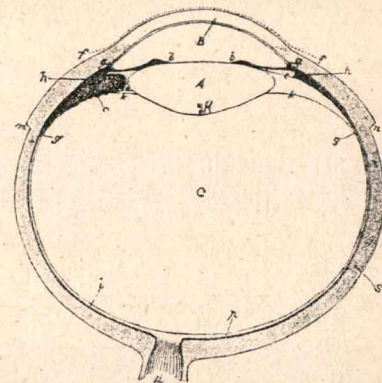
Сл. 30.

Сваки видни елемент таквог ока наине састоји се (сл. 30) из једне фацете (кутикуларног сочива) обично хексагоналног облика, даље из једног кристалног конуса (који је продукт четирију ћелица), тела које прелама светлост, затим из више (обично осам) видних ћелица, које су симетрично поређане око осовине ока и које окрећу своје штапиће овој осовини тако да се штапићи спајају међусобно у провидну дршку, тзв. *рабдом* (док се скуп видних ћелица назива *ретинулом*), и најзад сваки оваки видни елемент обложен је унаоколо (обично црним) пигментским ћелицама, које га одвајају од осталих видних елемената. Релативна дужина оваког видног елемента у вези са околним пигментом чини, те је

слика одговарајућег минималног дела спољнег предмета у њему усправна, јер до осетљивог дела ока допиру само усправни зраци, док коси падају на пигмент, који их апсорбира. Нервна влакна која излазе из појединих видних елемената пролазе кроз оптички ганглион који се налази на бази сложеног ока, односно стоје у вези са влакнима ганглијских ћелица, које састављају оптички ганглион. Из оптичког ганглиона излази оптички нерв који се завршује у можданом ганглиону.

Најопширније излагање о разним врстама животињског ока наћи ће читалац у *O. Bütschli, Vorlesungen über vergleichende Anatomie, 3-te Lieferung (Sinnesorgane und Leuchtorgane), 1921, s. 805—900.* Краће је излагање у *R. Hesse — F. Doflein, Tierbau und Tierleben, Bd. I, s. 656—702.*

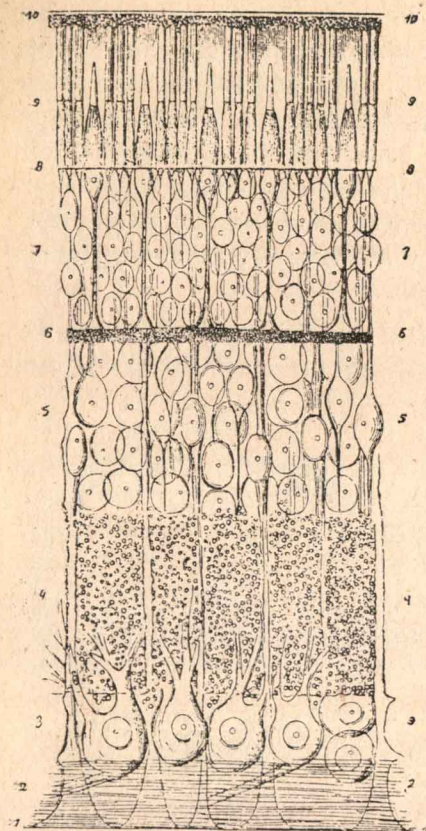
Човечије око спада у тип простог диференцираног ока. Око је смештено у очној дупљи и обложено трима опнама, које затварају меке делове његове (сл. 31). Прва је од њих беоњача (*sclera, s*), која је бела и непрозрачна и има отвор позади. На тај задњи отвор улази очни нерв у око; спреда прелази беоњача у једну засебну опну, рожњачу (*cornea, B*), која је прозрачна и иза које се види обојени део ока. Друга је опна судовњача (*chorioidea, g*), која има опет



Сл. 31.

два отвора. Судовњача се састоји из два слоја, од којих један садржи крвне судове, а други је црно пигментиран. Задњу половину ока покрива судовњача као танка опна. Спреда пак прелази судовњача у цилиарно тело (*h*), на које се надовезује дужица (*iris, b*), која стоји иза рожњаче, али се не наслања на њу. Дужица је округла опна, прстенасте структуре. На средини дужице налази се округла отвор, зеница. Простор између рожњаче и дужице испуњен је воденастом течношћу. Иза дужице је кристално сочиво [*A*, са тзв. чворним тачкама *K*], ношено продужењима цилиарног тела. Простор иза сочива испуњен је сав тзв. стакластим

телом (o). Место где нерв улази у око неосетљиво је према светлости и зове се слепом пегом (d). Напоследку трећа опна, која покрива унутрашњу површину су



Сл. 32.

1 унутрашња гранична опна, 2 влакнасти слој, 3 слој ганглијских ћелија, 4 унутрашњи грануласти слој, 5 унутрашњи зрнасти слој (слој биполарних ћелија), 6 слој петог слоја, а ове опет спољашњи грануласти слој, 7 спољашњи зрнасти слој, 8 спољашња гранична опна, 9 слој штапића и чепаћа, 10 пигментски слој, ћелијама трећег, из којих непосредно излазе нервна влакна другог слоја. На тај начин осетљиви део мрежице састављен је из три неврона (в. сл. 34). Пошто идући споља у унутрашњост ока други и трећи слој мрежице леже ближе стакластом телу од петог и деветог (који се налази близу судов-

овњаче, је мрежица (i), то је осетљива опна, одн. она је физиолошки супстрат за осећаје вида.

Структура мрежице није проста, већ јако компликована. У њој се разликују десет слојева (в. сл. 32 и имена слојева испод ње), од којих су од нарочитог значаја ова четири: прво, *девети* слој који је састављен из *штапића* и *чепаћа*, затим *пети* састављен из *биполарних ћелија*, затим *трећи* састављен из *ганглијских ћелија* и напоследку *други* састављен из *влакана оптичког нерва*. Штапићи и чепаћи то су нарочита продужења видних ћелија (седми слој) која осећају светлост. Ћелије штапића и чепаћа продужују се на другој страни у један кончић (в. сл. 33),

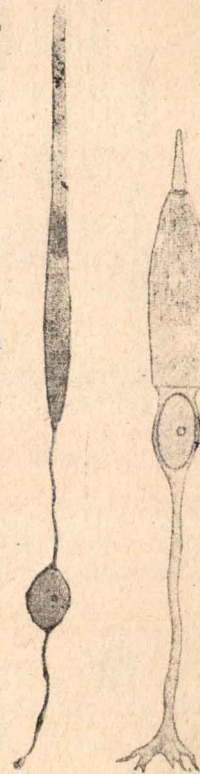
којим стоје у вези са дendirитима биполарних ћелија. Штапићи и чепаћи то су нарочита продужења видних ћелија (седми слој) која осећају светлост. Ћелије штапића и чепаћа продужују се на другој страни у један кончић (в. сл. 33),

њаче), то кад светлост дође споља на ретину она пролази кроз првих осам слојева њених не производећи никакав утисак, све док не дође до деветог слоја (оваку *инвертирану* мрежицу имају и очи осталих кичмењака а и понеких бескичмењака). Ту пак производи физиолошки процес, који се натраг спроводи преко слоја биполарних и слоја ганглијских ћелија до слоја влакана а овај га спроводи у очни нерв и даље у мозак.

Код штапића и чепаћа разликујемо два дела: један спољни и један унутрашњи (сл. 33). Спољни је део код штапића цилиндричан а код чепаћа конусан; унутрашњи је део код обојих испупчен. У спољашњем делу штапића налази се видни пурпур, пурпурна пигментска материја, које нема у чепаћима. Спољни и унутрашњи део штапића и чепаћа немају исте функције, јер им је вероватно и анатомска структура друкчија. Спољни делови њихови наине састављени су из малих плочица стављених једна иза друге, и ове плочице имају, како изгледа, извесну кривину, тако да би се могле схватити као нека врста сферних огледала, која одбијају светлост не преламајући је (упор. § 26.).

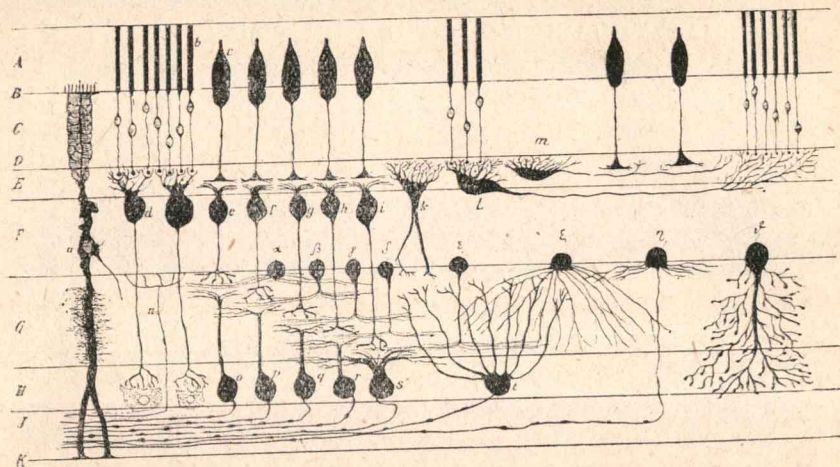
Штапићи и чепаћи нису подједнако распоређени на мрежици: штапића има много више на периферији мрежице него у средњим регионима, а у самом центру нема их никако, док обрнуто чепаћа има највише у центру а на периферији их нема никако.

На месту где очни нерв улази у око налази се од свих десет слојева мрежичних само један: влакнасти слој. То се место зове слепом пегом и неосетљиво је стога што осетљивост на мрежици постоји само онде где поред влакнастог слоја постоје још и биполарни и ганглијски слој и слој штапића и чепаћа. Слепа пеге не налази се тачно у центру ока, већ у левом оку мало у десно од центра, а у десном оку мало у лево од центра. Близу следе пеге

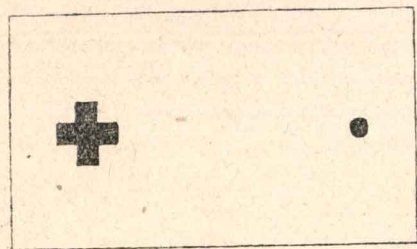


Сл. 33.

пак а у самом центру ока налази се жута пег (macula lutea, p у сл. 31), тако назвата због њене жуте боје, која долази од једног жутог пигмента. У жутој пеги налази се једно удубљење, тзв. централна јамица (fovea centralis): од десет слојева мрежице постоје на томе месту само чепићи (одн. ћелије чепића) а она друга два за спровођење надражаја важна слоја (слој биполарних и слој ганглијских ћелија) помакнута су у страну и због тога и има то место, гледано са спољашње стране мрежице, изглед јаме. Међутим и ако су помакнута у страну, та два слоја ипак стоје својим пројекцијама у вези са чепићима централне јаме.



Сл. 34. А штапићи и чепићи, F слој биполарних ћелија, H слој ганглијских ћелија (По Merkel-y)



Сл. 35.

црну тачку, па целу фигуру поступно удаљујемо од ока, наступиће један момент (на даљини од 15 см.) кад се више црни крст

у белом правоугаонику неће видети, јер ће слика његова пасти на слепу пегу левог ока. У нашем опажању међутим неће наступити празнина, већ ће се место ишчезлог црног крста просто превући белим, т. ј. осећајем датим у непосредној околини.

Физички супстрат осећаја вида лежи у светлосним таласима етра. Ови су таласи трансверзални, док су ваздушни таласи, који производе звук, лонгитудинални, т. ј. код оних првих правац осцилирања једног делића стоји нормално на правцу простирања таласа, а код ових других оба правца падају уједно.

Дужини светлосних таласа, одн. броју њихових треперења, одговарају разне бојне ниансе у спектру. Величину та два фактора за седам главних боја у спектру показује следећа таблица:

	дужина таласа	број треперења у секунди
црвено	678 милион. делова м.м.	450,000.000.000.000
иеранцасто	656 " " "	472,000.000.000.000
жуто	588 " " "	526,000.000.000.000
зелено	526 " " "	589,000.000.000.000
плаво	484 " " "	640,000.000.000.000
индигоплаво	429 " " "	722,000.000.000.000
љубичасто	392 " " "	790,000.000.000.000

Али свима осећајима вида не одговарају светлосни таласи, т. ј. има осећаја вида који физички нису директно условљени. То су осећај црнога, осећај тродимензионалног светлог и осећај белог. Осећај црнога постаје наине кад наступи потпуна интерференција светлосних таласа (као што знамо, за два таласа каже се да потпуно интерферирају кад при истој висини и дужини постоји фазна разлика за једну половину таласа или за непаран број тих половина; при интерференцији брег једног таласа пада уједно са долином другог, те делићи услед тога не осцилирају више и таласање је уништено), док се светло напротив јавља при сваком таласању, али није овим директно условљено. Као што ћемо доцније видети, и за бело се мора то исто тврдити што и за црно и светло.

Квалитете чула вида делимо у три групе: 1) светло, 2) бело и црно, 3) боје (шарене боје, фарбе).

Карактеристичне разлике ових квалитативних група ове су. Светло је тродимензионалан, просторан осећај, док су сви други осећаји чула вида дводимензионални, површински, т. ј. осећаји који се опажају као површине. Својом тродимензионалношћу разликује се светло битно од свих осталих осећаја вида. Разлика пак између црног и белог с једне и фарби с друге стране лежи у томе што се фарбе дају поређати у један затворен круг, у коме између сваке две фарбе постоје континуирани прелази, тако да у томе кругу нема места ни за бело ни за црно: ови су дакле нешто сасвим различно од фарби. Фарбе имају нечег шареног у себи, док је црно и бело нешто просто.

Светло је првобитно тродимензионалан осећај, јер се оно не јавља никада као *самосталан* површински осећај. Али оно се ипак може опазити и као површина, само као површина над другом (обојеном, белом или црном) површином, као *рефлекс* светлости која пада на једну обојену површину. Светло се обично идентифицира са белим и потом се каже за сунчану светлост да је бела. Да светло није бело, већ да је оно један засебан осећај, за то тврђење дају се навести четири доказа. Прво без светлога као засебног осећаја неби било опажања дубине; опажање дубине међутим постоји (из разлога које ћемо навести у § 27-ом); дакле постоји и светло као засебан осећај. Друго, светло се јавља као рефлекс *над* обојеном површином; тај рефлекс преставља нам се у непосредном искуству као нешто сасвим различно од обојене површине, што би било немогуће кад неби постојало светло као засебан тродимензионалан осећај, чију граничну површину чини дата светла површина. Треће, постоји напоследку светло и у обојеној површини (сјајне површине), и овде се непосредно опажа разлика између светлог и обојене површине, која је светла; тако исто ту постаје и разлика између белог и светлог јасна, пошто друкчији утисак чини бело које је светло од онога које није

светло. Бела лампа чини, кад је запаљена, други утисак него кад није запаљена, јер у првом случају делови светлога улазе у саму белу боју (тако исто запаљени црвени лампиони показују црвено помешано са светлим и чине друкчији утисак него споља осветљено или сасвим неосветљено црвено). Четврто, сви други осећаји вида осим светлог могу се изузетно јавити као тродимензионални само *у вези* са светлим. Да постоје ови случајеви тродимензионалних осећаја, то је несумњиво. Кад је напр. извесна провидна течност обојена, онда се њена боја не види само на површини течности и на зидовима суда, већ кроз цео суд, скроз. Ми ту дакле видимо тродимензионалну боју помешану са провидним (одн. светлим). Доиста, у колико је течност непровиднија, у толико се више губи тродимензионалност осећаја, и кад она постане потпуно непровидна, боја се види само на зидовима суда. На исти начин је и мрачно у углу собе тродимензионалан осећај зато што је ту црно измешано са светлим, и то исто важи и за мрачно у ноћи.

Има психолога који признају ову разлику између светлог и белог али поред ње узимају да постоји разлика и између мрачног и црног (напр. Гајзер). Ово одвајање мрачног од црног пак погрешно је, зато што се мрачно може свести на смешу тродимензионалног светлог и тродимензионалног црног.

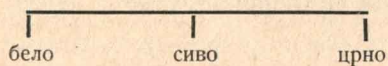
О тродимензионалности светлога и разлици светлога и белог упор. моју расправу „Ueber die Wahrnehmung der Tiefendimension“ у „Archiv für Systematische Philosophie“ Bd. XII 1906, s. 552 ff. и Bd. XIII 1907, s. 22—26 (на српском „О опажању дубине“ у преводу Николе Поповића, „Дело“, 1908).

Међу психологе који признају разлику између светлог и белог долази и Јодл, само што он не придаје светлом карактер тродимензионалности, већ познаје светло само као рефлекс светлости, као сјај. Види о томе његов *Lehrbuch der Psychologie*, Bd. I, 4-te Aufl., Kap. V, § 160 и 163, s. 442—3 и § 167, s. 445. Тврђење писца ове књиге, да је светло тродимензионалан осећај, акцептирао је међу осталима и *J. Geyser*, *Lehrbuch der allgemeinen Psychologie*, 3-te Aufl. Bd. I, s. 143.

Тродимензионалност светлога заступа и *L. Lavelle*, *La perception visuelle de la profondeur*, Strasburg, 1921.*) Упор и *L. v. Karpinska*, *Experimentelle Beiträge zur Analyse der Tiefenwahrnehmung*, у „*Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen*“, hgb. v. F. Schumann, H. 4., 1918 (нарочито S. 44).

Бело и црно су потпуно супротни једно другоме, и то код та два квалитета супротност је несумњива. Нико неће тврдити да је беломе супротна ма која боја (црвено, плаво и т. д.) већ само црно, и то супротност белог и црног је супротност непосредног утиска (она не долази од тога, што би се бело и црно у своме јављању у свести узајамно искључивали). Супротност белог и црног много је већа на дану него у сумраку, јер је црно, које се види на дану, у светлости, много интензивније него црно у мраку и оно црно које постаје затварањем очију. Ово исто важи и за бело: тродимензионалан осећај светлога потенцира дакле и црно и бело.

Између црног и белог постоје међучланови, постоје прелазни квалитети сивога. Сиво се у обичном животу зове прљавим, напр. облаци су сиви, дим, чађ, блато; даље су сви објекти донекле сиви кад је небо облачно. Ближе посматрање нианса сивог показује нам, да међу њима постоји једно сиво, које је на средини између белог и црног, и да од овога полазе ниансе, које се с једне стране све више приближују црноме док не дођу до потпуно црног, а с друге се стране све више приближују беломе док не дођу до потпуно белог, што се може преставити једном правом линијом, у чијој средини лежи средње сиво а на крајевима бело и црно (в. сл. 36). Сиво није смеша између белог и



Сл. 36.

црног у том смислу, што би се поједини елементи белог и црног могли у њему јасно разликовати. Ми само закључујемо да је сиво смеша белог и црног, али не видимо то непосредно, не видимо у сивоме делове белог и црног *дистинктно*, као што један црн ква-

драт дистинктно опажамо да је различан од једног белог квадрата поред њега (в. сл. 39), или као што у смеси киселог и слатког опажамо и једно и друго за себе. Међутим ипак сиво се несумњиво налази између белог и црног (и у том смислу састоји се из белог и црног): ми опажамо наине да је сиво *слично* и са белим и са црним и ако у њему не видимо ове последње. Ми ћемо доцније описати опширније непосредни утисак, који на нас чине сложени квалитети чула вида.

Обично се сматра да је бело оно што је највише светло, а црно оно што је најмање светло, и тврди се да су те градације (белоће одн. светлости) у исти мах и градације интензитета белог и црнога (одн. градације светлости, одн. отворености, *Helligkeitsstufen*). То је мишљење међутим погрешно, јер оно, прво, не води рачуна о томе, да је светло нешто различно од белог. Бело може само тако имати светлога у себи ако је помешано са светлим (т. ј. ако сјаји, ако се сија), или ако над њим постоји рефлекс светлога, иначе је бело без светлости. Друго, црnome одговара интерференција зракова, потпуно уништење таласа, дакле осуство физичке дражи, тако да црно, ако би престављало минимум интензитета светлости, уопште неби требало ни да егзистира као засебан осећај (што се доиста понекад и тврдило).

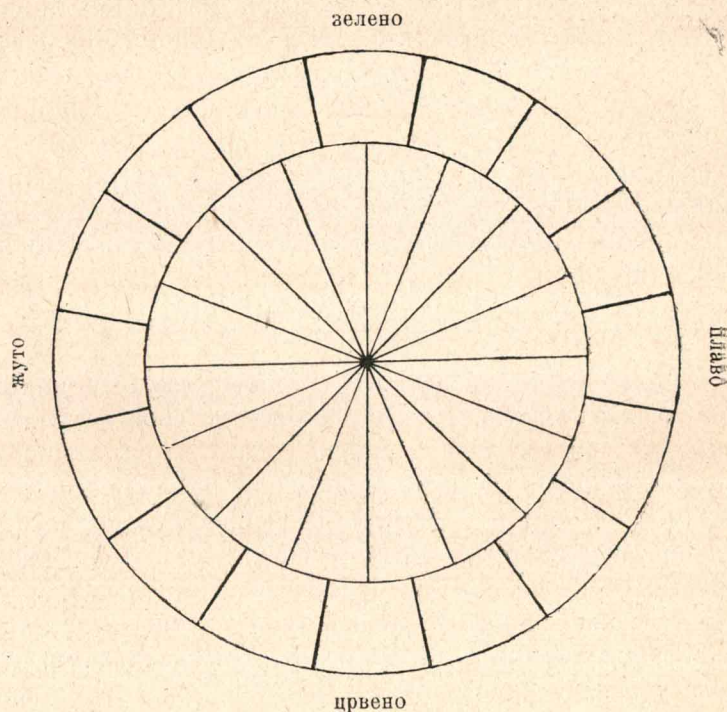
Међутим и ако погрешно у оној форми, у којој се обично износи, тврђење, да су квалитети сивога градације интензитета, није нетачно. Нетачно је да су то градације интензитета светлости, нетачно је да су то градације интензитета само у правцу белог (т. ј. да је црно бело, одн. светло најслабијег интензитета), али је тачно да су то градације интензитета. Ред сивих нианси преставља наине градације интензитета како белог тако и црнога: у правцу белог то су градације растења интензитета белог а опадања интензитета црнога; у правцу црнога то су градације растења интензитета црног а опадања интензитета белог. Чисто црно и чисто бело као такви вероватно је да немају никаквих интензивних градација, али као елементи у сивоме бело и црно морају имати интензивних градација, јер је, као што ћемо даље у

*] Није без интереса напоменути да је један претенциозан а мало интелигентан критичар ове књиге тврдио, да је „партија о светлом једна од најмање научних“ у њој.

овом параграфу показати, само на тај начин могуће схватити множину квалитета сивога.

Много интересније од белог и црног су боје, јер се за њих може рећи да су најчуднији квалитети у нашој свести. И ако чисте боје несумњиво постоје, ипак ми у обичном животу сувише ретко обраћамо пажњу на њих, и то прво зато што су боје уопште много ређе од белог и црнога, и друго зато што су чисте боје врло ретке, што су боје готово увек измешане са белим, црним и сивим.

Најчистије су боје у спектру. Кад се наиме у једну мрачну собу кроз узан отвор пусти сунчани зрак да прође кроз стаклену призму и дочека на црном заклону, онда се показује да се је безбојни сунчани зрак преломио у призми у седам боја (то су тзв. спек-

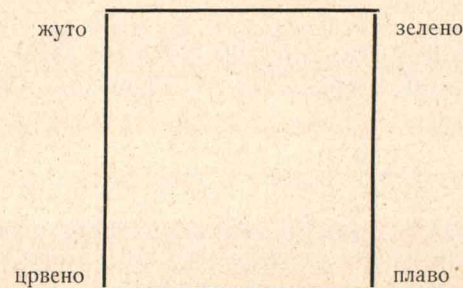


Сл. 37.

тралне боје: црвено, неранцасто, жуто, зелено, плаво, индиго-плаво и љубичасто). Спектрално црвено није чисто црвено већ нианса црвенога која се налази по

квалитету своме на средини између цинобер-црвеног и кармински црвеног. Између сваке две оближње боје јављају се у спектру и њихове ниансе, изузевши пурпурну боју као ниансу између љубичастог и црвеног, које у спектру нема а која у природи постоји. Интересантно је да боје у спектру постају једна од друге квалитативно различније кад се од једног краја спектра пође ка другоме само донекле, па да се затам понова приближују једна другој. Ако се пође од црвеног краја спектра, ниансе бојне све се више удаљују од црвенога идући плавоме; од плавог даље пак бојне ниансе почињу показивати опет извесну сличност са црвеним, тако да други крај спектра, љубичасто, показује много већу сличност са црвеним но макоја од међунианса, тако да кад спектралне боје допунимо ниансама пурпурнога, онда добијамо једну затворену линију, која обухвата све бојне ниансе у себи и тиме постаје тзв. круг боја (в. сл. 37).

Ми смо представили црно, сиво и бело једном линијом, чија се два краја не састају, зато што су бело и црно екстреми, који стоје квалитативно један од дру-



Сл. 38.

того даље него икоја два међуквалитета сивога међу собом. Нешто слично томе имамо и у кругу боја. Кад пођемо од црвенога ми наилазимо на ниансе неранцастога, које су спочетка врло сличне с црвеним, а доцније постепено све више губе своје црвенило, а све више показују жутила, док најзад не дођемо на чисто жуто, које ничег црвеног више у себи нема. Ниансе неранцастог стоје дакле у истом односу са црвеним и жути, у коме се ниансе сивога налазе према белом

и црном, зато их можемо преставити једном правом линијом, на чијим ће се крајевима налазити црвено и жуто (сл. 38). Кад од жутога пођемо у кругу боја даље, онда наилазимо на ниансе жутозеленог, које су ближе жутом него зеленом, затим на жутозелено, које је подједнако слично и једном и другом, и најзад на ниансе жутозеленог, које су све ближе зеленом, и напослетку на зелено које ничег жутог више у себи нема. Опет се дакле на два краја једне праве могу ставити жуто и зелено, и та се права додирује једним крајем са правом црвеножутог (сл. 38). Пођемо ли од зеленог даље у кругу боја, наићи ћемо на ниансе зелено-плавог, које су више зелене него плаве, затим наилазимо на зелено-плаво, које стоји на средини, и најзад на ниансе зелено-плавог које су све ближе плавоме, док не дођемо на једно плаво које нема ничег зеленог више у себи. И ове се ниансе дакле дају ставити у једну зелено-плаву праву (сл. 38). Најзад ако у кругу боја идемо од плавог даље, наићи ћемо прво на ниансе индиго-плавог, које су ближе плавом, затим на љубичасто, које је на средини између плавог и црвеног, затим на ниансе пурпурнога, које су све ближе црвеноме, док напослетку не дођемо на само црвено од којег смо пошли и које ничег плавог у себи нема. И ниансе плаво-црвене можемо дакле преставити једном плаво-црвеном правом (сл. 38). На тај начин место круга боја имаћемо квадрат боја, на чијим се теменима налазе боје, које немају никакве сличности међусобно, осим тога боје чији је непосредни утисак друкчији од непосредног утиска осталих боја. Док наиме бојне ниансе, које леже између двеју од ове четири боје, чине утисак боје на неки начин сложене из њих, дотле те четири чине утисак потпуно простих боја. Стога се ове четири и називају главним или основним бојама за разлику од оних првих, које се називају споредним.

Велика већина психолога међутим одриче ову разлику у утиску између главних и споредних боја и тврди, да је затворена линија боја апсолутан круг, т. ј. да су за наше опажање све боје просте и да је сасвим свеједно које ће се боје у кругу боја сматрати

за основне а које за споредне. Уопште узев могућа су три гледишта на однос између главних и споредних боја. Или гледиште да та разлика не постоји (тако гледиште заступа напр. Вунџ), или гледиште да разлика постоји, али да је она чисто феноменална (Херинг), или најзад гледиште да феноменалној разлици одговара и разлика по себи, т. ј. да су главне боје доиста сложене из делова споредних боја (Бреншано).

Да постоји разлика у утиску између главних и споредних боја, за то се гледиште могу навести ова три разлога. Прво, рационална подела круга боја могућа је само на основу ове четири боје. Јер кад у кругу боја повучемо једну праву линију, која спаја жуто са плавим, онда ће ова права поделити круг на две половине тако да све боје на доњој половини имају нечег сличног са црвеним, а све боје на горњој половини нечег сличног са зеленим (види слику 37). Тако исто поделимо ли круг правом црвено-зелено на две половине, све боје на левој половини биће сличне са жути, а све на десној сличне са плавим. Свака од ових подела дакле таква је, да све боје на једној половини имају једну заједничку бојну ознаку. Напротив, поделимо ли круг правом која спаја две споредне боје, онда добијамо увек половине, чије бојне ниансе немају ниједне заједничке бојне ознаке међусобно. Ако напр. поделимо круг боја правом, која спаја средње зелено-жуто са љубичастим, онда ћемо у једној половини имати жуто-зелено које је близу жутом, жуто, неранцасто, црвено и пурпурно, боје које немају једне заједничке бојне ознаке, а у другој половини индиго-плаво, плаво, зелено-плаво, зелено и жуто-зелено ближе зеленом, боје које такође немају заједничке ознаке. Услед тога при овакој подели добијамо бојне ниансе у једној истој половини које немају никакве сличности међу собом, као што су жуто-зелено ближе жутом и пурпурно с једне и жуто-плаво и жуто-зелено ближе зеленом с друге стране, док при првој подели таквих нианса нема. Друго, ако пођемо од једне споредне боје, напр. од средњег неранцастог, онда с једне стране ниансе неранцастога постају све жуће, што се даље иде у кругу боја, с друге стране све црвеније.

Ове две бојне ознаке неранцастога (црвено и жуто) постају дакле све *веће* (одн. једна десно, друга лево већа), док се не претворе у боје које више никакве сличности немају међу собом. Пођемо ли пак у кругу боја од једне главне боје, напр. од жутог, онда налазимо да у ниансама бојним десно и лево бојна ознака жутог *опида*, а да *распу* две нове ознаке (зелено и црвено), којих нема у боји од које смо пошли. Док докле у интервалу између две главне боје, које немају никакве сличности међусобно (т. ј. у интервали две такве боје која обухвата један квадрант круга) све ниансе имају *две* бојне ознаке заједничке, дотле у другом случају ниансе имају само *једну* бојну ознаку заједничку. Боја, које леже на средини у овим последњим и на крајевима оних првих интервала, има у кругу боја само четири, и оне представљају према томе изузетна места у њему. Треће, кад би било тачно да нема разлике између главних и споредних боја, кад би дакле све боје биле у психолошком (или феноменалном) смислу прости квалитети, онда би на исти начин било напр. жуто слично с неранцистим и жутозеленим, на који је неранцасто слично са жутиим и црвеним, или плаво на исти начин слично са зеленоплавим и индигоплавим на који је љубичасто слично са плавим и црвеним. Сваки пак који посматра пажљиво боје увидеће, да то није истина. Кад тврдим да је љубичасто слично са плавим и црвеним, ја видим и црвено и плаво на неки начин у њему, и за непосредно опажање та је сличност савим друге врсте од сличности која постоји између плавог и зеленоплавог с једне и између плавог и љубичастог с друге стране.

Овај трећи аргумент за изузетност главних боја за психолога је најважнији и стога ћемо се на њему нарочито задржати. Они, који с правом признају разлику у непосредном утиску између главних и споредних боја, покушали су да даду овакав опис непосредног утиска споредне боје, напр. љубичастог. У љубичастоме, веле они, виде се и плаво и црвено, и то као површине које улазе једна у другу. Љубичасто би, према овоме опису његовог непосредног утиска, било

сложено из плавог и црвеног у *смислу пробојности*, оно би представљало пример два различна квалитета, који *улазе* један у други, одн. налазе се на истом месту у простору, и то би био пример квалитативне пробојности (док је интензитет — упор. § 13 — квантитативна пробојност, пошто су ту делови *истог* квалитета једни у другима). Али овај опис непосредног утиска љубичастог нетачан је. Љубичасто (одн. сваки сложен квалитет чула вида) представља једну врсту смеше која је јединствена у психичком свету, а која је у опште немогућа у физичком. Овде наиме елементи смеше (плаво и црвено) *нису* изгубљени, али и не опажају се *дистинктно*. Кад би пак малопређашње описивање било тачно, онда би ми компоненте љубичастог, које су једна у другој, морали опазити исто тако дистинктно, као кад би оне стајале једна поред одн. ван друге, јер то што су оне једна у другој не би сметало ништа њиховој квалитативној дистинктности. А пошто их ми на тај начин очевидно не опажамо, значи да горњи опис непосредног утиска љубичастог није тачан. Још мање би било тачно кад бисмо тврдили, да се плаво и црвено у љубичастом опажају тако, да се у њему могу јасно одвојити делови плави од делова црвених, јер пажљиво посматрање љубичастог показује нам, да је и најмањи *просторни његов део још увек љубичаст*. Опис непосредног утиска љубичастог, који је најприближнији истини, биће према томе овај: у љубичастом видимо да се налазе и црвено и плаво, и то тако да је и најмањи део његов састављен из црвеног и плавог, да се у сваком и најмањем делу љубичастог плаво и црвено *узајамно продиру*, али не тако да се један не тиче другога (у ком би се случају они дистинктно опажали) већ тако да се они *спајају* у један *средњи* квалитет, који није ни плав ни црвен већ који је оно што зовемо љубичастим.

Наведена три аргумента за изузетност главних боја у кругу боја (изложене другим редом) читалац ће наћи у Е. Hering's „Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn“, 1-te Lieferung, Leipzig, 1905, s. 41 ff. и 46. Један нов, четврти аргумент (аргумент на основу величине сличности и различности две бојне ниансе и

једне бојне ниансе са околним бојним ниансама), као и опширну дискусију целог питања у мојој расправи „Ueber den Begriff der zusammengesetzten Farbe“, Z. f. Sph., 1908, s. 365—373. Опширан опис утиска, који чини једна сложена боја за разлику од просте, такође у овој последњој, стр. 378 ff.

Брентано у својој књизи „Untersuchungen zur Sinnespsychologie“, 1907, s. 1—49 и 129—158 тврди, да постоје само три просте боје: жуто, црвено и плаво, а да је зелено сложено из плавог и жутог. Као што Херинг с правом примећује (н. н. м. стр. 46), зелено се не може сматрати за сложену боју просто зато што нема зеленог у коме би се у *исти* доба видело и жуто и плаво, већ се увек у ономе зеленоме, које је слично са жутим и са плавим, опажа само једна од ових бојних ознака, из чега излази да у чистом зеленом као таквом не може бити ни једног ни другог.

Треба још споменути да има психолога, који одричу ову разлику у непосредном утиску између споредних и главних боја и ако признају да главне боје имају изузетна места у кругу боја (Ебингхаус), што је међутим неконзеквентно.

То своје неконзеквентно гледиште на разлику између главних и споредних боја изложио је Ебингхаус у „Grundzüge der Psychologie“, 4-te Aufl. 1919, s. 205—9.

Да постоји не само разлика у утиску између главних и споредних боја, већ да су главне боје *по себи сложене* из делова споредних боја, то гледиште је истина само једна хипотеза, али хипотеза која се да бранити јаким разлозима. Та хипотеза исто је тако мало метафизичке природе, као што хипотеза атома у хемији нема ничега метафизичког у себи. Претпоставка, да су главне боје у ствари смеше из делова споредних боја, почива на општој хипотези *психичких атома*, т. ј. оделитих минималних делова, из којих су састављени елементарни квалитети. Да такви делови постоје у области боја, то следује из саме феноменалне разлике у утиску који постоји између споредних и главних боја. Та феноменална разлика наине необјашњива је ако се не претпостави, да главне боје улазе у састав самог квалитета споредне боје, што опет није могуће друкчије замислити до да је споредна боја фактички, по себи, састављена из минималних делова главних

боја, које улазе у састав њеног квалитета у непосредном опажању.

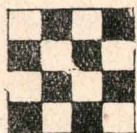
Друкчије речено, свака споредна боја преставља пример *иманентне илузије* свести, т. ј. непосредни утисак такве једне боје не слаже се са њеним *стварним* реалитетом у свести, док је главна боја и по себи онаква каква се јавља у непосредном опажању (о појму иманентне илузије види § 4).

Коме наведени феноменално-психолошки разлог за фактичку сложеност споредне боје из делова главних боја није довољан, томе се могу навести и чисто логички аргументи за ту састављеност. Постоје три таква аргумента. Прво, кад би све боје у кругу боја биле по себи просте, онда би морала постојати бесконачна множина споредних нианса између два екстремна бојна квалитета. Бесконачна пак множина квалитета немогућа је, јер је бесконачна множина (бесконачан број) нешто противречно. Друго, прелаз једног квалитета ка другом, различном од њега, не може уопште бити поступан, већ мора престављати један скок: квалитет различан од једног датог квалитета може наине бити само квалитет овоме директ супротан, пошто је квалитативна разлика једна релација која се може замислити само као проста, једноставна. Тачност овог аргумента потврђује се индиректно тиме, што ми у нашој свести доиста имамо супротних квалитета (бол и задовољство), између којих се прости прелазни квалитети не могу замислити. Према томе они не могу *по себи* постојати ни тамо где се феноменално јављају (као код боја и белог и црног). Треће, при претпоставци простих међуквалитета квадрат боја, одн. графичко престављање боја једном затвореном линијом, постаје логички немогућ. Јер ако су ниансе неранцастиг исто тако просте као и њихови екстремни квалитети жуто и црвено, онда би се, логички узев, могао однос квалитативни, који међу њима постоји, преставити само правом линијом у строгом евклидовском смислу. Тада би међутим права линија црвено-плаво морала лежати у *директном* продужењу праве жуто-црвено, тако исто и права плаво-зелено у директном продужењу праве жуто-црвено-плаво, тако да права зелено-жуто постаје немогућа.

Први од ова три логичка аргумента за сложеност споредних боја из главних читалац ће наћи у F. Brentano's „Untersuchungen zur Sinnespsychologie“ 1907, s. 206 ff., други у моме делу „Prinzipien der Metaphysik etc“, Heidelberg 1904, s. 54 f., а трећи у мојој расправи „Ueber den Begriff der zusammengesetzten Farbe“, a. a. O. S. 386 ff. Први аргумент важи само за онога који одбацује појам бесконачнога броја, док су други и трећи независни од контроверзе финитизма и инфинитизма.

Кад је једном утврђена логичка нужност сложености споредних боја из главних онда се пита, на који начин има да се замисли та сложеност? У том погледу могуће су три хипотезе. По једној од њих делови главних боја, који сачињавају сложену боју, крајне су величине, али су тако мали да се дистинктно не могу опазити. По другој они су бесконачно мали, а по трећој они представљају математичке тачке.

Прву теорију поставио је Брентано, друга нема нарочитог преставника, а трећу писац ове књиге. По Брентану сложена боја постаје из делова две просте боје на тај начин, што су делови ових последњих дати наизменце један поред другог као бела и црна поља на шаху (сл. 39). Међутим Брентанова претпоставка погрешна је из простог разлога,



Сл. 39.

што је немогуће замислити јадан тако мали екстензиван део једне боје, да се он не може више засебно опазити. Овде Брентано меша делове објективних физичких фарби (фарбених материја) са деловима психичких боја: делови оних првих доиста могу бити тако мали да се не могу више опазити, али то долази само отуда што они услед своје маленкости нису у стању да произведу утисак на мрежици; распрострајени делови пак психичких боја, макако мали били, морају се опазити, јер нема никаквог разлога зашто би њихово опажање наниже требало да има граница. Што важи за Брентанову претпоставку, то исто важи и за претпоставку бесконачно малих делова: и ови би се морали дистинктно опазити, јер су распрострајени. Та нужност дистинктног опажања престаје тек ако претпоставимо, да су ти делови апсолутно *нераспростијени*, да су просте тачке. Нужност стапања ових последњих у једну целину види се непосредно из

Fig. 8 у мојој расправи „Ueber den Begriff der zusammengesetzten Farbe“, н. н. м. стр. 402. у којој су просте тачке црне и беле распоређене као црна и бела поља на шаху (као квадрати у сл. 39). Кад би се наиме црне тачке виделе одвојене од белих, онда би се црне тачке морале међусобно стопити у дијагоналним правцима квадрата, а тако исто и беле међусобно. Стапање у овим дијагоналним правцима међутим немогуће је, јер би на тај начин имали у непосредном опажању пресек двеју линија разних квалитета у једној тачци, чији квалитет не би био ни црн ни бео. Црне и беле тачке у нашој фигури морају се према томе стопити међусобно у правцима самих страна појединих квадрата, тако да ће на тај начин постати утисак целине онакав какав нам у непосредном искуству преставља сиво.

Још једна важна конзеквенција следује из наше претпоставке. Разни квалитети сивога наиме могући су само на основу *интензивних* разлика простих белих и црних тачака. Јер сви квадрати исте величине разних нианса сивога морају према горњој претпоставци садржати *исти* број црних и белих тачака, разлике у ниансама не могу се према томе свести на *екстензивну* разлику у *броју* једних и других тачака, већ једино на интензивну. Наша хипотеза води дакле директно признању интензитета у области чула вида и тиме потврђује оне разлоге за интензитет психичких садржаја, које смо раније (§ 13) навели.

Своју теорију изложио је Брентано у „Untersuchungen zur Sinnespsychologie“ 1907, s. 18 ff. и s. 58 ff. Опширну критику те теорије као и теорије бесконачно малих делова наћи ће читалац у мојој расправи „Ueber den Begriff der zusammengesetzten Farbe“ a. a. O. s. 392—400. На истом месту (s. 400—406) изложена је опширно и пишчева теорија.

Видели смо да су чисто бело и чисто црно у квалитативном смислу потпуно супротни, да је једно (бело) позитиван а друго (црно) негативан квалитет. Питање је да ли и просте боје не стоје једна према другој у односу супротности? Пажљиво посматрање ових боја и њихово упоређивање са белим и црним уверава нас, да се зелено и плаво морају сматрати за негативне, а црвено и жуто за позитивне квалитете, јер су прве исто тако затворене као црно, а друге отворене као

бело. Та отвореност и затвореност главних боја нешто је што им *као таквим* припада, што сачињава њихову тако звану *специфичну отвореност и затвореност*, т. ј. отвореност и затвореност која не долази од помешаности са белим и црним. Херинг, који је први указао на ову разлику у позитивности и негативности главних боја (види о томе у Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn, 1-te Lieferung, Leipzig 1905, s. 60 ff), сматра из чисто физиолошких разлога (одн. на основу осуства црвено-зелених и жуто-плавих бојних нианса) да су жуто и плаво с једне, а црвено и зелено с друге стране квалитативно супротне боје. Међутим на основу непосредног утиска главних боја ово схватање није једино које је могуће.

Може се наиме схватити, да је жуто супротно не само плавом него и зеленом, а црвено супротно не само зеленом него и плавом, тако да бисмо имали редове:

зелено — жуто — плаво

— + —

зелено — црвено — плаво

— + —

Ова два реда дају се спојити у један на ова четири начина:

црвено — зелено — жуто — плаво

+ — + —

жуто — зелено — црвено — плаво

+ — + —

црвено — плаво — жуто — зелено

+ — + —

жуто — плаво — црвено — зелено

+ — + —

Од ова четири реда вероватно је да први или последњи одговарају истини, јер садрже у себи супротне парове Херингове, чија истинитост изгледа да је физиолошки осигурана. Да само поређаност у један овакав низ може објаснити сродност боја међусобно и разлику њихову како од друге две групе видних сензација (при чему треба споменути, да се прости квалитети ових последњих дају такође ставити у један прост низ:

светло — црно — бело

+ — +)

тако и од сензација других чула, о томе ће моћи читалац да

се обавести у мојој расправи „Ueber den Begriff der zusammengesetzten Farbe“ а, а. О. s. 389 ff, где је први пут такав низ простих чулних квалитета постављен. Да се он може са обе стране продужити тако да и осећајне групе свих осталих чула буду у њему, да су дакле осећаји разних чула изоловани фрагменти *једне једине* непрекидне осећајне линије, о томе види примедбу на страни 390 у истој расправи.

Простота боја, одн. основних квалитета чула вида о којој смо до сада говорили, била је чисто психолошке природе и њу треба добро разликовати од простоте тих истих квалитета у смислу физикалном, физиолошком и сликарском. У физикалном смислу оне су боје одн. они су квалитети чула вида прости чије је етерско таласање просто. У овом смислу све бојне ниансе у спектру просте су, док је бело сложен квалитет, јер се „бео“ сунчани зрак (зрак је сунчани бео само у односу на белу — управо бело — светлу — сунчану површину од које полази, иначе је ствetao) да раставити у боје спектрума и из њих понова саставити. У психолошком смислу пак бело није сложен квалитет, јер се у беломе не виде ниансе спектралних боја. Пурпурно је и за физичара и за психолога сложен квалитет, док црно за физичара не постоји, а за психолога је прост квалитет. У физиолошком смислу пак они су видни квалитети прости, за које се претпоставља да им одговарају елементарни нервни процеси на мрежици (по Хелмхолцу то су црвено, зелено и љубичасто, по Херингу то су исте оне боје које су и у психолошком смислу просте). Напослетку у сликарском смислу они су видни квалитети прости, из чијих се одговарајућих материја (пигмената) дају склопити сви остали квалитети (то су за велику већину ових последњих бело, црвено, жуто и плаво). За сликаре је напр. зелено сложена боја, јер се мешањем да добити из плавих и жутих пигмената, у психолошком и физикалном смислу пак то је прост квалитет (по Херингу и у физиолошком). При мешању пигмената резултујућа боја произилази више од одузимања (апсорпције) него од сумирања боја (као при мешању таласа).

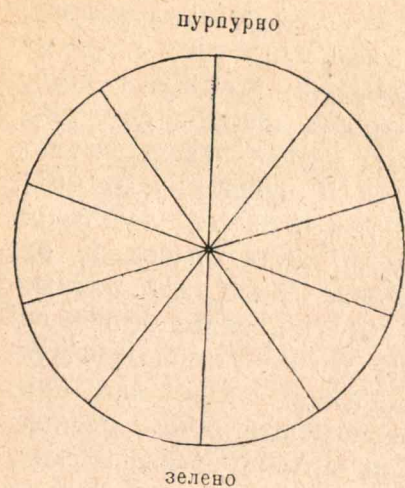
У досадашњем нашем излагању ми смо утврдили да има седам основних квалитета чула вида: светло, бело, црно, жуто, црвено, зелено и плаво, и утврдили смо, да између белог и црног постоје квалитативни прелази сивог и да између сваке две од основних боја, изузев црвене и зелене, жуте и плаве, постоје такође прелазни квалитети. То наше излагање имамо сада да допунимо констатовањем чињенице, да постоје како прелазни квалитети између светлог и свих осталих видних квалитета тако и између белог, сивог и црног с једне и боја с друге стране. Кад се говори о прелазним облицима прве од ове две врсте, онда се увек има под тим подразумевати однос боје (одн. белог, сивог, црног) према светлости које улази у саму површину ових последњих (одн. сјајност такве површине), пошто само у том случају постоји смешаност светлог и њих, иначе се светло (као рефлекс) налази просто поред њих, одн. над њима. Свака боја може бити помешана са белим, црним или и сивим. У колико напр. једно црвено има више белог у себи, у толико оно изгледа *отвореније*, а у колико има у себи више црнога, у толико изгледа *затвореније*, тамније. У колико је пак једна боја мање помешана с црним, белим и сивим, у толико она све више представља свој специфични фарбени квалитет и за њу се каже да је све *засићенија*. Засићеност боје стоји дакле у обрнутој сразмери са њеном помешаношћу с белим, сивим и црним. Потпуно засићена боја нема ни трага од белог, црног и сивог у себи. Спектралне су боје готово потпуно засићене, иначе су боје у природи у већем или мањем степену незасићене, т. ј. увек измешане са белим, црним или сивим.

Сви ови односи трију основних група видних квалитета могу се представити графички. Видели смо да се ниансе, које леже између две основне боје, као и ниансе сивог, могу графички представити једном правом линијом. Исто се тако једном правом линијом могу представити и квалитативни прелази између белог и макоје боје (ако напр. на једном крају једне праве ставимо црвено, а на другом бело, онда ће се на тој

правој налазити све отворене ниансе црвенога и т. д.). Даље смо видели, да се просте боје и њихове међусобне ниансе могу графички преставити једним квадратом. Ако доведемо у везу праву линију сивог (сл. 36) са квадратом боја, и то тако да она прва представља једну вертикалну осовину која пролази кроз средину квадрата, па спојимо сва четири темења квадрата са крајним тачкама вертикалне бело-сиво-црне осовине, али тако да при томе праве линије, које спајају бело са жутим и црвеним (в. сл. 40), буду краће од правих, које спајају бело са плавим и зеленим, и линије, које спајају црно са плавим и зеленим, краће од оних, које спајају црно са жутим и црвеним (пошто су жуто и црвено ближи по својој специфичној отворености беломе него плаво и зелено, одн. ово двоје ближе по својој специфичној затворености црном), ако дакле квадрат буде косо постављен према бело-сиво-црној осовини, добићемо један неправилан октаедар, чија ће свака тачка споља и унутра престављати по један сложен квалитет из белог и црног (одн. сивог) с једне и боја с друге стране. Потпуно засићене боје налазиће се на ивицама квадрата, релативно најзасићеније на површинама октаедра. Док су пак ниансе на површинама овог последњег састављене из две (на ивицама октаедра) или из три основне компоненте, оне у унутрашњости састављене су из три или из четири основне компоненте, јер оне представљају смешу бојних нианса површине са сивим на вертикалној осовини.

Као што се види, све бојне ниансе дају се графички преставити једним тродимензионалним телом, у коме се од једне од њих може доћи до ма које друге по једном непрекидном низу међуквалитета. Ово тродимензионално тело има још један значај за бојне ниансе. Три димензије његове на име израз су трију карактеристичних особина сваке бојне ниансе: *тона* њеног, њене *отворености* (Helligkeit) и њене *засићености* (Sättigung). Сваки вертикалан полу-пресек октаедра, који се протеже до бело-црне осовине, садржи на име бојне ниансе *једног истог бојног тона* (бојни тон је бојна компонента дате ниансе). Сваки хоризонталан пресек управан

спектру. Напр. из зеленог и црвеног, који нису комплементарни, можемо добити, према квантитету у коме их мешамо, неранцасто, жуто и жутозелено.



Сл. 41.

Други начин мешања комплементарних боја састоји се у томе, што се један колут, чији су сектори наизменце обојени двома комплементарним бојама, окреће врло брзо око своје осовине, тако да се утисак једне боје задржи на мрежици и помеша с утиском друге боје. И при овом мешању боја као и при првом дају боје, које леже између две комплементарне боје, међу-

боје, само су ове незасићеније (одн. отвореније) од међу боја добивених по првом начину. Мешањем боја можемо из три згодно изабране боје произвести све остале ниансе спектра поред белог, које на исти начин производимо (такве су три боје напр. црвена, зелена и љубичаста). На овом се факту заснива Јунг-Хелмхолцова теорија боја, која је међутим, као што ћемо доцније видети, погрешна и са физиолошког и са психолошког гледишта.

Појаве *контраста* двојаке су: појаве *симултаног* и појаве *сукцесивног* контраста. Кад једно сиво метнемо у црну околину, оно изгледа мање сиво, изгледа беље; кад га пак ставимо у белу околину, оно изгледа сивље, црње него што је (а губи се сасвим као засебна површина кад га метнемо у квалитативно исту околину). Тако исто кад једно исто сиво (напр. један комадић сиве хартије) мећемо у разнообојене околине (напр. на црвен и зелен комад хартије), оно се неће више видети као сиво, већ ће изгледати обојено, и то обојено бојом која је комплементарна боји околине (обојеност сивог постаје јача ако се оба комадића хар-

тије покрију провидном хартијом). Напоследку кад једну исту боју будемо стављали у околине различно обојене, она ће изгледати најзасићенија у околини која је обојено комплементарном бојом (напр. кад зелену боју стављамо у различно обојена поља, онда је она најзасићенија и најјача у пурпурној околини, љубичасто је најјаче у жуто-зеленој околини, црвено пак у зелено-плавој и обрнуто), а у околини, чија боја није комплементарна боји обојене површине, измешаће се са бојом која је комплементарна боји околине (напр. неранцасто у околини црвеног добиће примесу зелено-плавог). Као што се види, у свима овим случајевима различни видни квалитети двеју површина, које су у непосредном сусеству, утичу један на другог или тако, да појачавају узајамно свој специфички квалитет, или тако, да један од њих мења битно специфички квалитет другог стављајући место овога квалитет себи комплементаран (боја и сиво), стога се ове појаве и називају појаве симултаног контраста. Најјаче је дејство контраста у непосредној близини двеју површина (тзв. *ивични* контраст), а слаби са дистанцијом делова од заједничке границе. Најпростије и најприродније објашњење ових појава је у (од *Херинга* учињеној) претпоставци, да хемијски процес на мрежици, који одговара једном извесном видном квалитету, изазива у најближој околини процес који му је супротан (антагонистички процес), одн. да такав један процес, који већ постоји, појачава. Треба међутим поменути да има психолога и физиолога, који појаве контраста објашњавају чисто психолошки, који гледају у њима једну врсту тако званих илузија суђења (Хелмхолц и делимице Вунт). Али ово се психолошко објашњење не да одржати.

Сукцесивни контраст је један специјалан феномен, који постаје услед хемизма мрежице, т. ј. услед тога што физиолошки процес на мрежици, који постаје утицајем спољнег супстрата, као хемијски процес траје дуже него физичка драж која га изазива; услед тога јављају се бојне слике које долазе за чулним утиском једне одређене боје. Постоје две врсте таквих слика: једне су идентичне са претходним утиском боје, друге

су јој супротне (комплементарне). Природа је мрежице наине таква да физиолошки процес, изазван спољном дражи, траје кратко време по престанку овога па се за њим јавља супротан физиолошки процес. Ономе краткоме продужењу првобитнога процеса одговара прва идентична (или *позитивна*), овоме другоме супротном процесу друга супротна (или *негативна*) бојна слика. Ако напр. погледамо у сунце кроз црвено стакло, па затим нагло окренемо поглед на какву сиву или белу површину, јавиће се најпре за једно врло кратко време слика сунца у црвеној боји, а затим одмах јавиће се слика сунца у зелено-плавој боји. На продужењу првобитног процеса почива и феномен опажања непрекидног светлог круга при кретању у кругу једног усијаног тела (упор. § 28), као и општа времена непроменљивост видних квалитета (упор. § 12 и 27).

Са феноменима сукцесивног контраста и са њиховом физиолошком подлогом стоји у вези феномен *адаптациије*. Свакоме је познато, да кад изађе из мрачне просторије на светлост, да му се очи засену и да не распознаје јасно предмете (т. ј. постоји осећај јаке светлости) и обрнуто, кад се из светлости уђе у мрачан простор, спочетка се „ништа не види“ (т. ј. постоји само осећај мрака) и тек је после извесног времена могуће распознавати објекте. То долази отуда што је праг светлосне дражи на мрежици смањен (у првом случају), одн. повишен (у другом случају). Кад напустимо светлост и уђемо у мрачни простор, мрежица не може да прими дејство нових физичких дражи, другим речима, праг дражи је повишен (светлосна драж нове околине сувише је слаба да би произвела осећај светлости, и осећај мрака је резултат њеног дејства). Тек кад престане пређашњи надражај светлости (а он престаје ускоро чим нема више физичке дражи, која га обнавља), могу слабије светлосне дражи да дејствују на мрежицу. Обрнуто стоји ствар кад се из мрачног прелази у светлост. Феномен адаптациије налази свог израза још и у томе што, ако се дуже времена задржимо у истој објективној светлој

или мрачној околини, утисци видних сензација не остају исти, већ отворени квалитети постају у првом случају затворенији а у другом отворенији, док се специфични тонови боја лагано губе и прелазе у сиво, само што је сиво у првом случају ближе белом а у другом ближе црном. Исти феномен констатује се и при гледању кроз обојена стакла.

Са феноменом адаптациије стоји у тесној вези тако звани *Пуркињијев феномен*. Тај се феномен састоји у релативном померању отворености фарби при *смањивању* објективне јачине светлости. Тај феномен наступа само онда кад се јачина светлости смањи у целокупном обиму поља вида, а најлакше се да под овим условом констатовати на бојама у спектруму. У спектруму наине лежи место највеће отворености, ако је објективна светлост средње јачине, у жутоме. Ако је јачина светлости сувише велика, онда се све боје свде на незасићено жуто и плаво, при чему зелено, не мењајући тон, постаје отвореније. Ако пак та јачина светлости постане довољно мала, онда се црвено, зелено и љубичасто-плаво проширују на рачун суседних нианси, али се поред тога и место највеће отворености помера и зелена боја постаје најотворенијом, док плаво постаје отвореније него црвено. Кад пак објективна јачина светлости спадне на минимум (и око се адаптира на гледање у мраку), онда боје спектра потпуно ишчежавају и претварају се у ниансе сивога, при чему најотвореније место лежи опет онде где се раније налазило зелено.

Са феноменом Пуркињијевим показује *извесну* сродност феномен *слепила боја*. Под слепилом боја разуме се неосетљивост за боје. То је слепило двојако, парциално и тотално, т. ј. слепило за извесне боје и за све боје. Оно прво много је чешће од овог другог. Парцијално слепило јавља се у две врсте: као слепило за зелено и црвено с једне (црвено-зелено слепи) и као слепило за плаво и жуто с друге стране (жуто-плаво слепи), од којих је оно прво опет много чешће од овог другог. Црвено-зелено слепи наине опажају међу квалитетима вида осим светлог, белог, црног и сивог још

само плаве и жуте ниансе. Они једну извесну ниансу зелено-плавог и пурпурног опажају као сиво а остале бојне ниансе у кругу боја опажају с једне стране као жуто (иначе црвено, жуто и зелено), а с друге стране као плаво (иначе плаво и љубичасто), они дакле могу врло лако помешати црвено са зеленим, само што они увек мешају једно одређено црвено са једним одређеним зеленим, пазећи при томе на особине отворености и засићености одговарајућих бојних нианса жутога. Код слепих за плаво и жуто, чији је број релативно врло мали, љубичасте ниансе круга боја су јако помрачене, жуто се опажа као бело, док се црвене и зелене бојне ниансе јасно разликују. Најређе је пак тотално слепило боја. Тотално слепи опажају само светло, бело, црно и сиво, а боје се јављају као ниансе сивога. Од нарочитог је пак интереса факат, да тотално слепи виде боје на исти начин, на који се оне виде од нормалног ока у потпуној тами (Пуркињијев феномен), наиме најотвореније место у спектру налази се код њих у зеленом.

Осим наведених врста слепила за боје постоје, изгледа, и врло ретки случајеви слепила за само једну као и за три боје. Затим слепило боја може бити и на само једном оку, као што може бити и задобиеног а не само урођеног слепила боја.

Индиректно гледање нормалног ока садржи такође феномен слепила боја. Мрежица наиме није у стању да свима својим деловима опажа све осећаје вида: један мали централни део у околини места најјаснијег вида опажа све боје поред осталих осећаја вида, један већи средњи део опажа од боја само плаво и жуто, док је периферија мрежице тотално слепа за боје и опажа само светло, бело, црно и сиво. Али најотвореније место у спектру лежи на периферији мрежице, као и при централном гледању, у жутоме.

Најопширније излагање овде наведених шест чењеница (комплементарност боја, контраст и т. д.) наћи ће читалац у W. Nagel's „Handbuch der Physiologie des Menschen“, III-er Bd. „Physiologie der Sinne“, s. 149—246, и затим у Ebbinghaus, „Grundzüge der Psychologie“, 4-te Aufl, s. 216—70.

Веберов закон важи за осећаје чула вида у извесним границама исто тако као што важи за осећаје осталих чула. Али док су код ових последњих могуће интензивне разлике једног истог чулног квалитета, дотле су код чула вида интензивне разлике везане за квалитативне на раније поменути начин. Важност Веберовог закона у области чула вида најлакше се да утврдити за ниансе сивога. Почев од црнога наиме престављају градације сивога интензивне градације осећаја белог, које постаје све интензивније што се више приближујемо чисто беломе, чији је интензитет максимум. Ако се на једној белој површини поређа више сивих правоугаоника са црним правоугаоником у почетку, онда се показује да, кад је објективна јачина светлости, која производи ове ниансе сивога, таква, да те јачине за два суседна правоугаоника престављају исти квоциент (односно да те јачине бројно изражене чине један геометријски ред), да је тада разлика у квалитету између два најближа правоугаоника иста. Што се тиче величине прага дражи она износи, изражена у јединицама механичког рада, једну необично малу количину (тако количина светлости, која може да осветли један мали прорез од једног милиметра ширине на даљини од једног метра за време од једне половине секунде, равна је механичком раду, који је у стању да један 35-и део једног милиграма подигне у вис за милионити део једног милиметра). Даље је утврђен интересантан факат, да места на мрежици, која осећају најмање количине светлости, не леже у центруму већ на периферији њеној.

Пошто смо изложили основне чињенице на основу којих се може поставити теорија физиолошких процеса на мрежици, сад ћемо укратко изложити најглавније од многобројних теорија ове врсте, наиме Јунг-Хелмхолцову, Херингову и Крисову теорију.

Прву теорију поставио је Јунг (Young), а допунио ју је Хелмхолц. Јунг је узео три основне Гетеове боје: црвено, жуто и плаво за основне боје, али их је доцније заменио са црвеним, зеленим и љубичастим, и Хелмхолц је примио ту измену. Те су три боје зато

изабране што се мешањем из њих могу добити бело и све остале боје и њихове ниансе. Тим трима бојама одговарају по Хелмхолцу три дистинктна, различна физиолошка процеса на мрежици, и то је Хелмхолц наглашавао као главно а сматрао је за споредно да ли ћемо претпоставити, да се та три процеса дешавају у три разне очне материје дате у сваком нервном влакну, или ћемо узети да постоје три врсте нервних влакана. У белој сунчаној светлости има по Хелмхолцу све три врсте зракова: љубичастих, црвених и зелених. и зато она изазива у истој јачини сва три процеса и производи бело. Ако у каквој светлости има само црвених, или само зелених или само љубичастих зракова, онда она изазива у најјачем степену процес црвеног одн. зеленог и љубичастог а у много мањем друга два; плава светлост изазива у јаком степену процес зеленог и љубичастог, жута изазива у јаком степену процес црвеног и зеленог. Појаве адаптације објашњава Хелмхолцова теорија претпоставком умора нерава: при дужем дејствовању једне исте светлосне дражи нерв није у стању да одговори једним истим физиолошким процесом, јачина овога опада, отуда модификација видних квалитета при дужој адаптацији.

Три су основна недостатка у тој теорији. Прво, она узима да црноте одговара суство сваког физиолошког процеса на ретини, што је немогуће, пошто је црно један засебан осећај. Друго, она сматра да се бело јавља онда када се јаве сва три фарбена процеса: међутим ако сваком од тих трију процеса одговара по једна боја онда би ми у беломе, које би постајало спајањем тих трију боја, морали видети све три боје, а ми то не видимо, дакле је то објашњење постанка белог нетачно. Из ове две замерке излази, да се мора процес белог (и њему супротног црног) принципиелно одвојити од процеса боја. Треће, сасвим је произвољно изабрати као основне боје баш црвену, зелену и љубичасту; истина је да се, кад се ове три боје измешају, добија једно бело које је беље од сваког другог белог добивеног мешавином ма које друге две или три боје, али њиховом избору се противи не-

посредно искуство које нам показује, да љубичасто није проста боја, а да жуто и плаво нису сложене.

Јунг-Хелмхолцова теорија налази се изложена у великом делу Хелмхолцовом „Handbuch der physiologischen Optik“, 2-te Aufl. 1896, s. 344 ff. Друге критичке примедбе против Хелмхолцове теорије наћи ће читалац у Ebbinghaus, „Grundzüge der Psychologie“, 4-te Aufl. 1918, I-er Bd. s. 273—77.

По другој, Херинговој теорији (изложеној у Херинговом делу „Mittheilungen zur Lehre vom Lichtsinn“, 1874) процес белог и црног потпуно је одвојен од процеса фарби. Херингова теорија представља један епохалан прогрес на пољу Физиологије чула, јер она изражава као принцип мисао, да све физиолошке теорије чулних квалитета морају бити засноване на непосредној психолошкој анализи тих квалитета. На основу ове чисто психолошке анализе Херинг одређује оне четири основне боје које смо већ познали (плаво, жуто, зелено и црвено). Црвено, жуто и бело су специфички отворени, позитивни осећаји, а зелено, плаво и црно су специфички затворени, негативни квалитети, и зато Херинг претпоставља да тим двома врстама осећаја одговарају супротни физиолошки процеси на мрежици. Он узима да постоје три специфично различне очне супстанције и у свакој од њих два супротна процеса: асимилација и дисимилација. Процес дисимилације је позитиван, јер је он трошење хране, представља дакле рад нерава, док је асимилација негативан процес, јер значи регенерацију (упор. и § 15), стога по Херингу позитивности и негативности тих процеса одговара позитивност и негативност боја. Једна од три очне супстанције условљава својом дисимилацијом бело, асимилацијом црно; друга супстанција дисимилацијом црвено, асимилацијом зелено, а трећа дисимилацијом жуто, асимилацијом плаво. Кад се у једној од хроматских (фарбених) супстанција јаве оба супротна процеса, онда се они уништавају. У ахроматској (бело-црној) супстанцији пак супротни процеси се сумирају и дају сиво. Тако Херинг објашњава факт, да нема зелено-црвених и жуто-плавих нианса, а да има црно-белих (т. ј. сивих). Кад се у једној од фарбених суп-

станции јаве супротни процеси асимилације и дисимилације (т. ј. кад се изазову две супротне боје) онда се јавља бело не као феномен сумације тих супротних процеса, већ као феномен остатка: фарбене супстанциије свуда су наине измешане (по Херингу) са црно-белом супстанцијом и сваки светлосни зрак, који дејствује на хроматске супстанциије, изазива у исто доба у ахроматској супстанцији процес дисимилације, коме одговара бело. Херинг даље претпоставља, да црно-беле супстанциије има на мрежици у много већој количини него друге две и да се она налази свуда на мрежици, док хроматских супстанција нема на периферији мрежице, а црвено-зелене нема у средњој зони мрежице, чиме су објашњене особине индиректног гледања. Тако исто Херинг објашњава слепило боја претпоставком осуства хроматских супстанција на мрежици: код слепих за црвено и зелено нема црвено-зелене, код оних за плаво и жуто жуто-плаве, а код тотално слепих за боје недостају обе хроматске супстанциије. Даље Херингова теорија објашњава и Пуркињијев феномен као и распоред отворености у спектру тотално слепих претпоставком већег дејства светлости на ахроматску него на хроматске супстанциије, као и поменутом претпоставком њихове различне количине: слабе светлосне дражи дејствују на ахроматску супстанцију, док на хроматске остају без дејства. Херинг је на основу своје теорије чак и претказао идентитет распореда отворености при нормалном гледању у мраку и код тотално слепих, пре него што је тај идентитет и констатован. Напоследку и феномене контраста објашњава Херинг на раније поменути начин.

Херингова теорија стоји несумњиво над Хелмхолцовом и обимом чињеница које објашњава и егзактношћу психолошке подлоге, на којој почива. Али ни она није без тешкоћа. Прва и основна тешкоћа њена лежи у претпоставци, да се антагонистички процеси у хроматским супстанцијама узајамно уништавају (одн. одузимају) док се они у ахроматској супстанцији сумирају: овакав дуалитет физиолошких процеса исте врсте тешко је замислити. Али ова се тешкоћа да из-

бећи претпоставком (коју је учинио Г. Е. Милер), да у ахроматској супстанцији периферне мрежице не постоји процес асимилације, коме одговара црно, већ да такав процес постоји тек у централној мрежици, где се јавља из чисто унутрашњих разлога (ендогене је природе). Даље Херингова теорија није у стању да објасни осуство Пуркињијевог феномена у индиректном пољу вида код нормалног ока као и неке специјалније чињенице слепила боја и др. Али ма какве нове претпоставке за објашњење ових чињеница да се учине, основне замисли Херингове теорије (прости квалитети, антагонистички процеси) морају се задржати.

Опширно излагање Херингове теорије као и детаљније критичке примедбе противу ње са нагласком позитивних страна њених наћи ће читалац у Ebbinghaus, „Grundzüge der Psychologie“, 4-te Aufl. I-er Bd, s. 277—84. Јасније и концизније изложена је Херингова теорија, у вези са Милеровим модификацијама, у J. Fröbes, Lehrbuch der experimentellen Psychologie, I-er Bd, s. 61—65, s. 71—3, s. 76—7 и s. 85—89.

Трећа, Крисова теорија полази од феномена адаптације нормалног ока у мраку и студијом тих појава она долазе до претпоставке, да на мрежици постоје два битно различна нервна апарата, од којих један служи за гледање у мраку а други на светлости (с тога се ова теорија назива *теорија дуалицијетета*). По Крису штапићи, којих има много више на периферији мрежице него у центру, престављају први а чепићи, којих опет у центру има више, други апарат: док су штапићи у стању да производе само бело, црно и сиво слабог интензитета, дотле чепићи поред произвођења ових осећаја у великој јачини производе и фарбе. При слабој светлости функционишу само штапићи, при јакој само чепићи, пошто јака светлост уништава видну пурпурну материју, која се налази у штапићима.

На основу ове две последње претпоставке Крисова теорија објашњава лако како феномен адаптације тако и Пуркињијев феномен као и слепило боја. На светлости нема видног пурпура, стога у мраку имамо у почетку само осећај мрака, али како се убрзо образује

пурпурна материја опажање слабих светлосних дражи постаје могуће. Кад из мрака ступимо на светлост, у почетку се пурпурна материја јако дисимилира и последица тога процеса је интензивни осећај светлости. Али пурпурне материје убрзо нестоје и апарат чепића ступа у функцију. Тотално слепи за боје су они којима недостаје апарат чепића; отуда се објашњава у исто доба и врло важан факат да овакви слепи беже од јаке светлости.

Животиње које виде у ноћи имају јако развијен апарат штапића с обилном пурпурном материјом. Обрнуто, животиње без пурпурне материје (као кокоши) не виде ноћу.

Интересантна је конзеквенција Крисове теорије, да жутом пегом, у којој нема штапића, није могуће гледање у мраку: жута пегла постаје у мраку неосетљива.

Крисова теорија налази се изложена у од њега написаном одељку „Die Gesichtsempfindungen“ у W. Nagel's „Handbuch der Physiologie des Menschen“, III-er Bd. „Physiologie der Sinne“, s. 266—74 и у Ebbinghaus, „Grundzüge der Psychologie“ 4-te Aufl. I-er Bd. s. 284—87.

Остале физиолошке теорије видних квалитета (напр. Вунтова тзв. теорија ступњева и др.) од много су мањег значаја од наведене три, стога о њима овде и не говоримо.

Општи недостатак свих наведених физиолошких теорија постанка видних сензација лежи у неразликовању светлог од осталих боја, нарочито од белог. Пошто светло стоји у најтешњој вези са опажањем дубине (види о томе у § 27), то се егзактна теорија физиолошких процеса на мрежици, који условљавају видне сензације, може поставити само у вези са проблемом физиолошког супстрата дубине на мрежици. Међутим, као што ћемо видети, о овоме супстрату ми не знамо ништа. Уопште узев, потпуна теорија физиолошких процеса на мрежици биће да је знатно комплициранија него што то Херингова и Крисова теорија претпостављају, али је вероватно да ће она у себи садржавати елементе обеју ових теорија (као и извесне модификације Херингове теорије које је учинио Г. Е. Милер).

ТРЕЋИ ОДЕЉАК

Емоција.

§ 21 О елементарности емоције

Елементарност емоције није призната с истом једнодушностју с којом се признаје елементарност сензације. Има психолога који или одричу елементарност емоције и сматрају је за особину сензације, или одричу ту елементарност у смислу првобитне датости емоције у непосредној свести, објављујући емоцију за секундаран продукт сензација. Према томе у односу на елементарност емоције имамо три теорије. По првој од њих емоција није елемент свести, већ особина сензације; по другој емоција није елементаран фономен у смислу првобитно датог садржаја у свести, него је продукт сензација; по трећој пак и емоција и сензација су првобитно елементарни феномени,

По *првој* теорији емоција је тако звани „тон“ сензације („тон“ се наиме наводи као трећа општа особина сензације поред интензитета и квалитета). Одиста изгледа да су чулне емоције везане за сензације, да леже у самим сензацијама, па се тај привидни факт преноси и на духовна осећања и тврди, да је уопште емоција особина сензације (преставе). То је међутим погрешно, и то из ових разлога. Прво, немогуће је замислити да је емоција особина сензације зато што емоција има исте оне опште особине које има сензација (емоција има квалитет, т. ј. она може бити или задовољство или бол, она има интензитет, т. ј. може бити јача или слабија), а логички је немогуће да особина једне ствари има исте оне особине које има сама ствар. Друго, кад би емоција била особина сензације, онда би требало да је свака сензација праћена емоцијом, а то није случај, јер има сензација без емоција. Особине једне ствари тако су међутим међу собом повезане, да кад се једна од њих изгуби, и остале се губе. Према томе и индиферентне сензације биле би немогуће, јер би сензација морала ишчезнути, кад би јој нестао „тон“, исто онако као што ишчежава кад изгуби квалитет.

Треће, постоји непосредна разлика у односу сензације и емоције на субјект: сензација је индиферентна а емоција има вредности за субјект (упор. § 11); кад би пак сензација имала емоцију као особину, онда би било парадоксално да се сензација односи једном особином својом на субјект, а другим особинама својим да нема никакве везе са њим.

По другој теорији (Хербартовој) емоција је продукт престава (сензација). Док по првој теорији емоција престава особину једне појединачне сензације, по другој теорији емоција произилази из односа двеју или више престава. Стога се свест по овој теорији може замислити првобитно без емоција. Доиста многа се духовна осећања односе на множину престава, али је исто тако несумњиво, да има чулних осећања која се односе на појединачне сензације. Тако осећање пријатности везано је за сензацију слаткога и ако је слатко једна проста сензација. Овде дакле не можемо тврдити, да је осећање пријатности произашло из односа двеју сензација. Да би избегао тешкоћу простих чулних емоција Хербарт претпоставља да и овде постоји множина сензација, само да су оне, осим једне, несвесне; међутим пошто нема несвесних психичких садржаја, тешкоћа остаје. Неки Хербартови следбеници пак узимају да су чулне емоције особине самих сензација, а да су само духовне емоције засебни психички садржаји, и да за њих важи Хербартово објашњење. Међутим овом претпоставком се признаје недовољност тога објашњења.

Из досадашњег излагања излази да је једино тачна *ипсе* теорија о елементарности емоције, по којој се емоција не може схватити као продукт сензација, већ као нешто што је првобитно дато у свести.

Многи су овај факт елементарности емоције толико наглашавали, да су најзад изврнули онај однос између сензације и емоције, који Хербарт претпоставља да постоји, т. ј. по њима је емоција првобитни елемент свести, а сензација је продукт њен. Док је међутим свођење емоција на сензације бар привидно изгледало могуће, дотле је ово свођење сензација на емоције принципијелно немогуће, пошто је, као

што ћемо видети, у свести у једном моменту дата само једна емоција; али и кад би их више било, то би свођење морало да се послужи тако парадоксним и мистичним метафизичким претпоставкама, да о њему не вреди ни говорити (Хартман је покушао такво једно свођење).

Елементарна квалитативна разлика између емоције и сензације налази, као што смо споменули, примарног израза свог у њиховом односу на субјект: сензација се односи на спољни објект, а емоција на субјект. Али као што је сензација непосредан објект у свести, а њен однос на спољни свест нешто секундарно, тако се исто емоција односи на субјект, али није сам субјект, као што се понекад тврди. Може се наиме тврдити, да смо ми, да је наше ја идентично са емоцијом коју има. Доиста макако далеко од нашег субјективног центра (овај центар чини у исто доба и центар опажања простора, в. о томе § 26) осећали бол (напр. бол у прсту), ми смо тако рећи у болу. Међутим, макако да је интимна та веза између субјекта и бола, ми ипак нисмо сам бол, ми непосредно осећамо да постоји разлика између нашег субјекта и емоције.

Из односа бола и задовољства на субјект излазе две фундаменталне особине емоције, које су различне од особина сензације. Ако се емоција односи наиме на субјект, онда у њој морају наћи израза оне две елементарне стране субјекта, које смо раније утврдили (в. § 11): свесност и воља. Доиста из односа емоције према свесности произилази *јединичности* емоције у једном датом моменту свести, из односа њеног на вољу пак произилази квалитативна супротност, квалитативни *дуализет* емоције. Наша функција свесности наиме једна је, наше субјективно ја једно је, и, ако се емоција односи на субјект, у њој мора наћи израза ова једноставна функција свесности. Ово тврђење о апсолутној јединичности емоције у свести међутим хипотетично је. Поред психолога који тврде да је емоција, коју један субјект има у једном моменту, проста и квалитативно и нумерички (строго говорећи у том случају то би по себи била једна реална тачка, у којој би имали онај квантитативни елемент, који смо претпоставили

код видних сензација да постоји — в. § 20), има других психолога, по којима је истина у свести у једном моменту дата или емоција бола или емоција задовољства, али само у квалитативном, а не и у нумеричком јединству, т. ј. ми можемо у исто доба осећати *неколико* задовољстава, односно неколико болова, али не можемо осећати задовољства и болове *заједно*. Ово последње тврђење међутим неконзеквентно је. Кад бих могао у једном моменту осећати неколико задовољстава, зашто онда неби могао доћи бол на место једног од тих задовољстава? Ако би било могуће имати у свести неколико квалитативно *истих* осећања, онда би било могуће имати и неколико квалитативно *различних*. Напослетку има психолога, који принципиелно одричу ову јединичност емоције у једном моменту свести, па или узимају, да, и ако у исто доба постоје неколико болова и неколико задовољстава, свако сложено емоционално стање у једном моменту показује *извесно јединство*, или одричу и то јединство сложеног емоционалног стања и уче, да је емоција у свести дата на исти начин у множини као и сензација.

Преставник првог мишљења је Ремке (упор. J. Rehmke, „Lehrbuch der allgemeinen Psychologie“ 1894. § 36, s. 323 ff.) другог Циглер (Th. Ziegler, „Das Gefühl“ 4-te Aufl. 1908.), трећег Вунт (упор. напр. „Grundriss der Psychologie“, 9-te Aufl. 1909, s. 191 f.) а четвртог велика већина психолога. О целога питању, као и о покушајима да се оно експериментално реши, упор. В. Titchener, „Lectures on the elementary psychology of feeling and attention“, 1908, p. 45 ff.

Против теорије, по којој је емоција једног момента и квалитативно и нумерички једна, ми се бунимо због парадокса који из ње произилазе. Ако је она истинита како је онда напр. могуће, да бол у целој руци буде исто тако прост као бол на врху прста? Емпијска Психологија међутим није дужна дати одговор на ово питање, њено је само да констатује, да се једно исто осећање једанпут односи на сензацију веће, а други пут на сензацију мање просторности и ако оно само није распрострањено. Сложена осећања међутим (о њима види § 38) наша теорија мора схватити, да су сукце-

сивне природе. Тако осећање сажаљења, у коме нам изгледа да осећамо у исто доба и бол и задовољство, мора се схватити као сума осећања бола и задовољства, који се у времену наизменично јављају (интермитирају), т. ј. ми, осећајући сажаљење, у једном моменту обраћамо пажњу на себе и изазивамо задовољство, затим у другом моменту обраћамо пажњу на туђу невољу и осећамо бол и т. д.

Однос емоције на другу елементарну функцију субјектову, вољу, налази свог израза у томе што *воља хоће један квалитет емоције, и то позитивни квалитет* њен, а неће други, негативни квалитет емоције. Постоји дакле непосредна веза између воље и емоције: два једино могућа правца воље управљена су на два супротна квалитета емоције. Двојност квалитета емоције долази дакле од њеног односа на вољну функцију субјектову, која је двострана.

Али не само што се емоција односи на субјект, већ постоји и однос емоције на сензацију, емоција је копча између субјекта с једне и сензација (одн. спољних објеката) с друге стране, тако да емоција има *централан* положај у свести. Тај однос емоције према сензацији налази свог израза у томе, што је свака емоција својим местом у свести везана за једну специјалну сензацију или специјалну преставу одн. слику имажинације (која, као што ћемо видети — упор. § 31 — није ништа друго до једна специјална врста сензације). Тај однос емоције према сензацији, т. ј. локализација емоције, безизузетна је. Свака емоција везана је за извесну сензацију (или за једну идеалну преставу), и само тиме, што је емоција на тај начин индивидуализирана, постоји одређен однос између сензације и емоције, иначе би тај однос био немогућ, пошто је емоција у једном моменту само једна, а сензације су у сваком моменту дате многоструко. Да су *чулне* емоције локализоване несумњиво је, напр. бол зуба локализован је у околини зуба, бол руке у околини руке (и само на основу те локализације ми смо у стању да познамо на ком месту организма постоји анормално стање). *Духовне* емоције су такође локализоване, али код њих имамо

две врсте локализације: имамо једну *директну* локализацију, онакву какву налазимо код чулних емоција, и једну *индиректну*. Код индиректне локализације духовна емоција је локализирана чулно (т.ј. у телу нашем) и већина т. зв. „духовних“ осећања наших у ствари су чулна осећања, а духовност емоције лежи у том случају само у томе што се она јавља *заједно* с преставом на коју се односи (одн. што је њено јављање на неки начин условљено појавом ове последње). Код директне локализације пак духовна емоција локализира се у свести непосредно на оним местима где се налази престава, која ју изазива (напр. многе емоције проузроковане читањем песничких дела локализирају се у савесне фантазије које нам се допадају, а не у органе нашег тела).

Пошто је емоција засебан елемент свести, то се морамо питати, да ли је њен физиолошки супстрат исти онај који одговара сензацији, за коју је везана емоција, или не? Другим речима, да ли су само сензације директно условљене физиолошким процесима или физиолошки процес *директно* условљава и емоцију? Према принципу психофизичког паралелизма требало би да је и емоција директно условљена физиолошким процесима. Међутим може се претпоставити, да између сензације и емоције постоји такав однос, да је појава једне емоције условљена, психолошки детерминирана целокупном сумом сензација, које су дате у једном моменту. У овом случају физиолошки би процеси директно условљавали само сензацију, а тек индиректно емоцију (о физиолошким процесима, који условљавају и прате емоцију, биће говора у §-у 38-ом). Тврђењем, да емоција не зависи непосредно од физиолошких процеса, изгледа да долазимо у конфликт са принципом психофизичког паралелизма, по коме свему што је различито у свести одговарају различни процеси физиолошки. У ствари тај конфликт не постоји, пошто ми признајемо да има каузалне везе између емоције и физиолошких процеса, само да је та каузална веза посредна а не непосредна.

Напоследку имамо да расправимо још једно питање, које се тиче елементарности емоције, а то је питање о квалитету емоције. Они који тврде, да у свести може бити дато више емоција у исто доба, обично тврде да постоје и специјалне диференције у квалитету емоције, да бол и задовољство нису прости квалитети, већ да има нианса бола и задовољства, да има различитих болова и различитих задовољстава: задовољство и бол били би по њима *класни* појмови, они би обележавали читаву класу *сличних* феномена. Осим тога постоје психолози који тврде, да нема само два квалитета емоције, бол и задовољство, већ да постоје и други прости квалитети њени. Тако Вунт разликује осим бола и задовољства још *две* квалитативне групе емоција (узбуђујуће и умирујуће с једне и ишчекујуће и задовољавајуће емоције с друге стране). Од ових прва се јавља најчешће при посматрању боја (црвено узбуђује, плаво умирује), друга при посматрању с пажњом (ишчекивање чулног утиска изазива осећање напрегнутости, реализација очекиваног осећаја осећање задовољења). По Вунту свака од три квалитативне групе прости емоција може се јавити или за себе, или у вези са једном или и обе друге групе (тако су осећања озбиљности и веселости сложена из бола и задовољства и узбуђујућих и умирујућих осећања; код ритмичких осећања могу све три групе бити заједно). Вунтова претпоставка не да се међутим одржати: у ствари његове две нове класе прости емоција нису ништа друго до односи емоције бола и задовољства према вољним процесима и току престава (упор. § 38).

Сва ова тврђења о новим класама емоционалних квалитета опадају међутим чим се призна јединичност емоције у једном моменту, и не само да тиме опадају нове квалитативне класе емоција, него тиме опада у исто доба и квалитативна разноликост појединих болова и задовољстава. Јер ако постоји у једном моменту у свести само једна емоција и ако свест у сваком моменту садржи или емоцију бола или емоцију задовољства, т. ј. ако нема индиферентног емоционалног

стања у апсолутном смислу (што се тешко може ставити у сумњу) онда излази, да других емоционалних квалитета осим бола и задовољства нема. А кад би постојале ниансе бола и задовољства онда би оне морале по себи бити исто тако сложене из бола и задовољства као што су ниансе сивог сложене из простог белог и црног. Према томе једна извесна нианса бола била би сума извесне количине бола и извесне количине задовољства, она би дакле садржавала у истом моменту и бол и задовољство у себи, а то је немогуће. Ми истина опажамо да постоји разлика између задовољства и задовољства, напр. између задовољства, које изазива срећно решење каквог математичког проблема и задовољства које долази од нечег слатког. Али та разлика долази од престава (и сензација), које су везане за емоцију: једна се емоција не може јавити без једне престава и зато разлика у преставама изгледа као разлика у емоцијама.

§ 22 О значају емоције за психички и органски живот

Емоција је несумњиво различна од сензације и питање је, зашто мора постојати у свести поред сензације и емоција, или, друкчије речено, где лежи самостални значај емоције за живот свести? На то питање дата су два одговора. Једно је одговор биолошке, друго психолошке теорије. Те две теорије, које говоре о *практичном* значају емоције, стоје у вези са горњим двама теоријама о *теоријском* положају емоције у свести (односно о директној и индиректној условљености емоције физиолошким процесима).

И психолошка и биолошка теорија о значају емоције признају њен централни практични значај у свести, т. ј. признају, да емоција није индиферентна за свест као сензација, већ да она непосредно значи вредност. Супротност њихова пак лежи у одговору на питање, да ли се вредност емоције *првобитно* односи на *организам* или на *свесно ја*, да ли емоција првобитно изражава вредност појединих органских функција за живот организма или изражава вредност егзистенције свесног субјекта? Супротност ових двеју теорија наине односи

се само на питање о *примарном* значају емоције, пошто нико не сумња да емоција има значаја за организам (ми знамо напр. само на основу бола за аномална стања у организму) и пошто нико не сумња у то да је напр. бол организма у исто доба и бол субјекта. Питање је дакле само у томе, да ли је свест средство за живот организма или је организам средство за постојање свести? Ако је свест средство за живот организма, онда је осећање онај садржај свести који је у првом реду чини средством за живот организма. Обрнуто, ако је свест циљ организма, онда се емоција првобитно односи на сам субјект, а на организам се односи само утолико уколико је организам неопходно потребан за егзистенцију свести.

Биолошка теорија, по којој се емоција првобитно односи на организам, у основи је неконзеквентна. Она почива наине на материалистичкој претпоставци да су свесни феномени само пасивни пратиоци феномена у организму, а кад би то било тачно, онда би свест уопште престала да има значаја за организам, пошто би она била потпуно пасиван феномен, пошто би се феномени у организму вршили у присуству њеном исто онако као да ње и нема.

Да је емоција везана за организам, то је несумњиво. Органске функције тела или су сталне или периодичне. За органе који функционирају стално каже се да функционирају нормално све донде док уопште функционирају, за органе пак који периодично функционирају каже се да ненормално функционирају онда кад престану периодично функционирати, кад престане наизменичност њиховог функционирања и нефункционирања (нефункционирање једног периодичног органа само је осуство његове функције, не може се дакле сматрати као ненормално функционирање његово). Општи односи осећања бола и задовољства према функцијама органа ови су: *ненормално* функционирање телесних органа производи бол, и то важи у првом реду за органе који служе одржању живота (то су вегетативни органи, органи за крвоток и варење). *Нормално* функционирање органа који *стално* функ-

ционирају није праћено *никаквим* специалним емоцијама, напр. нормалан рад срца не проузрокује никакво задовољство. Функционирање органа пак, који *периодично* функционирају, праћено је задовољством које је спочетка релативно велико, а после постепено опада и најзад се губи ако функција траје дуго времена. *Нефункционирање* периодичних органа пак праћено је болом, који показује да ти органи захтевају материјал за своје функционирање, и што дуже траје осуство тог материјала, утолико више расте осећање незадовољства везано за нефункционирање њихово (тако је напр. осећање глади).

Несумњиво је дакле да постоји однос емоције према функцијама организма, дакле да емоција служи за одржање организма. Али биолошка теорија ипак је нетачна. Њена нетачност постаје одмах јасна кад се ставимо на становниште апсолутног реалитета свести (упор. § 4). Кад би свест била просто пратилац органских феномена, онда би, као што смо споменули, било илузорно тврдити да свест служи организму. Ако је свест пак реална, онда је она реалан, активан фактор у свету, тада дакле свест постаје фактичким срством за живот организма и тек тада биолошка теорија добија реалну подлогу, али у исто доба увиђамо и да она може важити само у *секундарном* смислу. Јер ако је свест реална, онда је емоција нешто исто тако реално као и сензација, па пошто емоција непосредно значи вредност, то се тада мора признати, да је вредност емоције у *самој* њој, да је позитивна вредност задовољства у самом задовољству као таквом, а негативна вредност бола у самом болу. Према томе, као што су сензације само у секундарном смислу преставе, знаци спољних објеката, тако су и емоције само у секундарном смислу изрази за вредност извесних органских функција по живот организма (као и одговарајућих спољних објеката који утичу на организм).

Принципиелно је једино дакле психолошка теорија тачна. Али баш зато што је она принципиелно тачна, биолошка теорија је посредно тачна. Већ квалитативни дуалитет код емоције указује на везе, које везују

свест за тело. Кад би наине претпоставили да душа може постојати без тела, онда она у том случају неби могла осећати и бол и задовољство, јер неби било спољног узрока који би мењао њено емоционално стање. Свест, кад осећа задовољство, налази се тако рећи у себи и са собом, и она тада нема разлога да изађе ван себе и да се пита, да ли постоји нешто и ван ње. Бол пак указује на нешто ван свести, јер је бол у ствари нешто што противуречи основном односу емоције према субјекту, те стога субјект осећа емоцију бола као нешто што долази споља. У тежњи субјекта да се ослободи бола изражен је факт, да бол долази споља, да он долази од везе субјекта са телом. Везом за организм свест је дакле приморана да осећа бол, и овим својим осећањем она постаје активном, постаје срством за одржање организма. Кад је једном свест на основу емоције бола, постала свесна своје везе са организмом, она и у својим емоцијама задовољства постаје свесна те везе и на тај начин свест у емоцијама види знаке по којима сазнаје значај одговарајућих функција и промена у организму.

Овај однос емоције на организм постаје све јаснији и одређенији што је свест виша и савршенија; са развићем организма и та координација постаје све савршенија и сталнија. Ту координацију ми можемо у појединостима доиста објаснити само еволуционом теоријом, т. ј. теоријом прилагођавања организма на спољне услове живота у току дугих генерација. Од тог објашњења има привидних изузетака, напр. оловни шећер слadak је али је отрован (в. о томе § 16), или напр. има корисних срстава за исхрану која производе непријатне укусе. Али и ове је изузетке лако објаснити на основу еволуционе теорије. Организми су се могли прилагодити позитивно или негативно само на оне материје које су врло честе, што са оловним шећером напр. није случај.

§ 23. Емоција као мерило вредности.

Кад би се хтелo говорити о чудима, која постоје у свету, онда би прво чудо било диференцирана неорганска материја; органски диференцирана материја била би друго чудо; треће чудо била би свест везана за организм, а четврто и

највеће чудо била би емоција у свести. Емоција је дакле круна створења, врхунац бића, она је онај последњи факт свести, који чини уопште егзистенцију нечим што треба да егзистира, нечим што има смисла да егзистира. Са емоцијом ступа нешто ново у свет, нешто што је несравњено више од несвесне материје па и од саме свести као такве, а то ново што са њом ступа у свет, то је *вредности*. У емоцији лежи последњи извор и последње мерило сваке вредности, свега што има вредност. *Религија, морал, лејо и вредности прак-тичног живота уопште неби имале никаквог смисла кад у свести неби имало емоције*. Религија напр. (т. ј. претпоставка једног вишег надчулног савршеног света) своди се у крајној инстанцији на питање, да ли је могуће да емоција буде вечна или не? Чак и кад религија негира емоцију, она то чини не зато што би уопште било бесмислено или грешно хтети задовољство, већ само зато што задовољство повлачи за собом болове или што је вечно задовољство немогуће. Кад у свесним бићима неби било бола и задовољства, неби било ни морала, пошто се сваким моралним делом иде или нато, да се изазове задовољство или да се уклони или ублажи бол у једном свесном бићу, што се потврђује и тиме што у неорганичкој природи нема морала, јер нема његове основне подлоге, емоције.

Емоција, као што смо видели, једном својом стра-ном изражава позитивну вредност, а другом негативну вредност. Негативна вредност у емоцији не значи просто *осуство* вредности, већ она значи нешто чиме се *ди-ректно негира* вредност, и због тога је бол нешто страшно, нешто од чега се бежи, што се не да издржати. Пошто је задовољство позитивна вредност, то је бол негација задовољства и то *позитивна* негација задовољства, између њих као психичких квалитета постоји исти онај однос који постоји између белог и црног. Као што је црно директна негација белог, па ипак је за себе узето један засебан квалитативни са-држај, тако је и бол директна негација задовољства и засебан квалитативни садржај.

На основу овога излази нетачност оних теорија које тврде или да је само задовољство позитиван пси-хички садржај, а бол његово осуство (Лајбниц) или

обрнуто, да је само бол позитиван садржај а задовољство његово осуство (Шопенхауер). Јер кад би Лајбницово тврђење било тачно, онда би задовољство једино могло бити трајно, бол би увек био моментан, јер би био условљен претходним јављањем задовољства. То међутим очевидно није случај, јер несумњиво има болова којима не претходе задовољства. А кад би Шопенхауерово мишљење било тачно, онда би бол био једино трајно емоционално стање, док би задовољство било моментано и условљено претходним јављањем бола. То међутим такође није тачно, јер има задовољстава која нису моментана и има задовољстава чије јављање није условљено претходним боловима (напр. осећање пријатности слатког, многа естетичка задовољства). Истина има више дуготрајних болова него дуготрајних задовољстава, пошто јачина задовољства опада са трајањем много брже него јачина бола, али принципиелно узев задовољство је исто тако трајно стање као и бол, и бол у овоме погледу има само зато превагу, што су емоције везане за организам, а у целисходној економији организма (нарочито с погледом на одржање организма) бол игра много важнију улогу него задовољство. Исто тако од везе емоције са орга-низмом долази и то што има много више случајева, у којима болови претходе задовољствима него задовољства боловима, одн. што има много више самосталних (директних) болова (т. ј. болова који се јављају без претходних задовољстава) него самосталних (директних) задовољстава.

У односу на субјект бол и задовољство имају увек *исти* значај: бол изражава *негативно*, а задовољство *позитивно* стање егзистенције субјектове, задовољство као такво не може за субјект никад бити нешто негативно, нити бол нешто позитивно. У односу на спољни објект пак, који изазива бол или задовољство, то није тако. Један исти *спољни* објект *не про-изводи* у нама увек *једно исто* осећање. Кад се претпостави, да се наш организам не мења и да се не мења ни дати спољни објект, који делује на наш организам, чулна престава објекта у нама остаће иста, јер тра-

јање не мења квалитет сензације (осим извесних неизбежних али обично незнатних вариација које долазе од процеса у самим чулним органима), али емоција се у том случају мења.

Као општа норма за варијацију емоције при дејствовању једног истог спољнег објекта на наше чулне органе важи следеће. Кад се један објект први пут јави у свести и довољно надражује одговарајуће чулне (или телесне) органе, он производи или бол или задовољство (а то је најчешћи случај, али има и објеката који су при првој појави индиферентни). При дужем трајању таквог објекта у свести емоција задовољства или бола, коју је он изазвао, опада интензитетом док не дође на индиферентну тачку. Пошто пак у строгом смислу нема индиферентног стања, јер нема нечега трећег што није ни бол ни задовољство (пошто морамо претпоставити да у сваком моменту имамо у нашој свести емоцију), то ово „индиферентно стање“ у ствари је или бол или задовољство врло слабог интензитета (при дужем трајању то је стање по правилу задовољство). Ако објект и даље остаје, онда ће се емоција, која се у први мах јавила, ако је та емоција била задовољство, претворити у супротну емоцију, т. ј. у бол, ако је пак та прва емоција била индиферентно стање, она неће прећи у задовољство, већ опет у бол, дакле уопште ће индиферентно стање (одн. друга фаза), било да проистиче из првобитног бола или задовољства, претворити се у бол, који ће бити све већи што објект буде дуже трајао. То ће осећање бола бити у почетку осећање досаде, т. ј. оно ће се састојати у непрестаној осцилацији јаког и слабог бола, али што год дуже буде трајало, компонента јаког бола постајаће све трајнија, тако да ће досада, ако објект буде трајао сувише дуго у свести, моћи прећи и у сталан бол, који ће императивно захтевати уклањање одговарајућег објекта из свести.

Овако варира међутим емоција у времену само ако спољни објект остаје *непроменљив* својим интензитетом и квалитетом. Ако међутим спољни објект *варира* у своме квалитету и интензитету, онда *настају* варија-

ције у она три стадијума. Ако је објект, који дејствује на чулни орган, сувише слаб својим интензитетом, да би могао задовољити функцију одговарајућег чулног органа (или телесног органа уопште), онда се јавља осећање недостатака, коме објективно одговара недостатак дражи, недовољна величина дражи у односу на функцију органа (ту долазе слаби, неодређени тонови, слабо светлуцање светлости и т. д.). То је прва варијација првог стадијума. Друга варијација првог стадијума одговара увећаном интензитету и квалитету објекта. Ако је један објект интензитетом већи него обично, а квалитетом довољно прецизан и многострук, јавља се јако осећање задовољства, и то су обично *естетичка* осећања. У овом случају могу се јавити и болови, само ређе, пошто је разноликост у квалитету обично праћена правилношћу односа, а ова производи формална осећања задовољства, која су естетичке природе (ако је пак многострукост сувише велика и неправилна онда је објект ружан). Било једно или друго, друга варијација првог стадијума повлачи варијацију другог стадијума утолико што индиферентно стање наступа доцније. Варијација трећег стадијума састоји се у томе, што се или услед повећаног интензитета и квалитета објекта време прелаза индиферентног стања у досаду помиче унапред (у извесним случајевима можда тај прелаз и онемогућује) или што се, услед изненадно великог повећања интензитета објектовог, одмах јавља бол (а често и разрушење чулног органа).

Општи разлог са кога један исти објект опажања нема исту емоционалну вредност за време свога трајања у свести, лежи у везаности свесног субјекта за организам. Организам као целина налази се у лабилној равнотежи и захтева непрестано нове дражи да задовољи функције својих органа, стога једни исти спољни објекти не смеју остати у његовој близини, или ако остану морају изгубити значај објеката који захтевају знатнију реакцију од стране организма. За такве предмете кажемо да смо се на њих навикли, и навика дакле чини да предмети губе своју емоционалну вредност. За нове објекте пак везано је емоционално стање,

које се иначе неби јавило кад објект неби био за емоцију нов (пошто дуготрајност објеката у свести смањује емоцију). Тиме што је објект нов, његова емоционална вредност ступа у *контраст* са пређашњим емоционалним стањем свести, и ако је ово стање било бол (или индиферентно стање) новина предмета изазваће обично задовољство, а ако је пређашње стање било задовољство, новина ће изазвати или задовољство већег интензитета (ако је нови објект јачи интензитетом и богатији квалитетом од старог) или бол (ако је нови објект мање интересантан или мање леп од већ постојећег). При дугој навици на објекте једне исте околине пак (нарочито у старости у којој преовлађује индиферентно емоционално стање) новина ће чешће изазивати бол него задовољство.

У вези са зависношћу емоционалне вредности објеката од навике и новине могли бисмо поставити питање о правој, објективној емоционалној вредности једног објеката. На ово питање није могуће дати потпуно одређен одговор. Само се толико може рећи да та вредност неће моћи бити индентична ни са емоционалном вредношћу објекта у менту *прве* појаве (јер новина по правилу повећава ту вредност) нити са његовом вредношћу после подужег трајања (јер дуготрајност смањује емоционалну вредност), него негде на средини између ова два екстрема.

Стога што је емоционална вредност једног објекта различна у различно доба, избор међу емоцијама није тако проста ствар, као што би то био случај, кад би сваки објект за цело време свог трајања имао само једну емоционалну вредност. При избору емоције играју улогу ове четири основне стране њене: квалитет, интензитет, трајање и (привидни) екстензитет (под екстензитетом емоције разуме се наиме већи или мањи обим сензација или представа, на које се односи емоција). У првом реду игра улогу при избору емоције квалитативна разлика бола и задовољства, али она као таква није довољна за избор, т. ј. не може се чисто апстрактно вршити избор емоција само с обзиром на ту квалитативну разлику њихову, већ се мора при том узети у обзир и интензитет, трајање и екстензитет њихов.

Субјективне максиме, које вреде при избору емоције, ове су. Прво, ако имамо две емоције истог квалитета, онда, ако су то два задовољства која су истог интензитета а различног трајања, бирамо оно које дуже траје, а ако су то два задовољства истог трајања а различног интензитета, онда бирамо оно које је интензивније. Ако су пак то два бола једнаког интензитета а различног трајања, изабраћемо оно које краће траје, а ако су то два бола истог трајања а различног интензитета, изабраћемо оно које је мање интензивно. Друго, ако су то две емоције развог квалитета, онда ћемо изабрати задовољство, ако оно није условљено болом јачег интензитета и трајања, а изабраћемо бол, ако овај условљава јављање дуготрајног задовољства или и дуготрајног индиферентног стања (онд. слабог задовољства). Треће, од два задовољства истог интензитета и трајања треба изабрати оно чији је привидни екстензитет већи, од два бола истог интензитета и трајања онај, чији је привидни екстензитет мањи.

Срећа у субјективном смислу није ништа друго до сума емоција, које један свесни субјект доживи за време свога живота. Као што се види, величина среће не може се ценити само по јачини емоција задовољства, већ се мора ценити и по трајању њиховом, њиховом привидном екстензитету (овај момент игра нарочито улогу при оцени среће духовних и телесних редника, пошто су духовна задовољства екстензивнија од чулних) и напоследку и према односу њиховом на претходне и последичне емоције бола. Међутим при оцени вредности живота човечијег Етика нас учи, да се не смемо ставити на ово становиште субјективне среће, већ да појам објективне среће (којим се обухвата објективна вредност једног човечијег живота у историјском развоју човечанства) долази при томе на прво место.

§ 24. Проста чулна и проста естетичка осећања.

Под простим чулним осећањима разумеју се осећања, која су везана непосредно за саме осећаје, или, друкчије речено, то су она осећања, која се (индиректно) локализирају на оним местима у свести, која су заузета одређеним сензацијама. Има психолога који

одричу егзистенцију простих чулних осећања у овом смислу тврдећи, да је свако осећање првобитно везано за преставе и да поједини осећаји добијају своју емоционалну вредност на основу престав, које изазивају. Ово тврђење међутим погрешно је већ из тога што, као што ћемо видети (упор. § 31), преставе нису ништа друго до сензације слабијег интензитета, те према томе, ако су могуће емоције које су условљене представама, онда морају бити могуће и емоције, које су условљене директно самим сензацијама.

Да доиста постаје проста чулна осећања, то се да показати за све поједине осећајне групе, које смо познали у §§ 15—20. Најјача осећања везана су за виталне осећаје: осећање глади, жеђи, сексуална осећања (сексуална пожуда и полно задовољство) и др. спадају овде. Сва су та осећања у свести јасно везана за осећаје оних органа, у којима постоје одговарајуће телесне дражи. Овде долази и опште животно осећање, које налази свога израза у осећањима свежине и малаксалости, здравља и органске нелагодности. Ова последња осећања истина нису онако одређено локализирана као пређашња, али ипак њихов однос на осећаје условљене организмом несумњив је. Што карактерише сва ова осећања везана за виталне осећаје, то је слаба квалитативна одређеност одговарајућих сензација (та неодређеност долази код јаких емоција од јачине емоционалног елемента, код слабих од неодређене екстензивности тога елемента и слабог интензитета одговарајућих сензација).

Са виталним осећајима стоје у најтешњој вези осећања везана за осећаје бола (о овима види § 15), топлоте и хладноће с једне и за осећаје укуса и мириса с друге стране. Осећања везана за осећаје бола (спољашње и унутрашње) најјаче су емоције, које су нам уопште дате, и њихова одређена локализација и везаност за осећаје несумњива је, мада је квалитет ових последњих услед велике јачине емоционалног елемента нејасан и неодређен. Осећаји топлоте и хладноће такође су везани са одређеним емоцијама, и то осећаји топлоте, ако нису сувише јаки, са емоцијом

задовољства, осећаји хладноће, ако нису сувише слаби, са емоцијом бола. За осећаје притиска као и мускуларне осећаје везане су такође каткада емоције (глатке површине изазивају осећање задовољства, рапаве бола, тешки терети изазивају бол и т. д.). За осећаје укуса везане су такође одређене емоције: слатко је напр. везано са осећањем задовољства, горко са осећањем бола. Код осећаја мириса везаност емоције за сензацију тако је несумњива и јасна, да се ту чак може говорити и о томе, да сензације одређеног квалитета готово *увек* изазивају одређена осећања, што показује и квалитативна подела мириса на пријатне и непријатне. Велика емоционалност осећаја укуса и мириса долази, као што смо раније видели (упор. § 16), од везе одговарајућих чула са органским функцијама храњења и дисања.

Али чулна осећања постоје и код осећаја виших чула, осећаја слуха и вида. Пошто пак ова чула не служе непосредно животу организма (мада и она стоје индиректно у његовој служби), то осећаји њихови одн. комплекси тих осећаја могу дуже да трају у свести а да се њихова емоционална вредност не измени. Стога чулна осећања везана за осећаје ових чула имају, с малим изузетком, особит карактер и називају се простим *естетичким* осећањима. Та су осећања пријатна и нису никада онако јака својим интензитетом, као чулна осећања нижих чула. Проста естетичка осећања двојака су: она су везана или за поједине чулне квалитете, поједине сензације слуха и вида као такве, или за комбинације њихове у простору и времену, одн. за просторну и времену форму тих комбинација (ова последња могу се сматрати и као најнижа сложена осећања). Уопште говорећи поједини тон, ако није сувише јак, изазива осећање пријатнога, а шум осећање непријатног, међутим може се тврдити и то, да високи тонови као тонови изазивају осећање задовољства, док ниски тонови имају у емоционалном погледу нечега негативног у себи. Код боја отворене боје везане су са већим осећањем задовољства од неотворених, а тако зване прљаве боје (сличне сивом) често

су везане са осећањем бола. Међутим емоционални карактер боја друкчији је, кад се налазимо у околини обојеној једном бојом, него ако су боје дате у светлом тродимензионалном простору као појединачне површине. У првом случају жуто нам се несумњиво допада а плаво изазива осећање нелагодности, док у другом случају и плаво може као и жуто бити „дражесна“ боја. Осим тога, емоционална вредност боја мења се и кад више боја у исто доба дејствују као целина (хармонија боја), при чему је напр. црвено-плаво хармоничније од црвено-зеленог, док је плаво-зелено дисхармонично. Слично важи и за тонове (конзонанција и дисонанција).

Проста естетичка осећања везана за просторну форму боја и времену форму тонова ова су и овако условљена. Правилни облици допадају нам се више од неправилних. Међу правилнима симетрично (т. ј. по пропорцији 1:1) подељени а хоризонтално положени геометријски облици допадају нам се. Тако исто вертикалне праве линије подељене по пропорцији т. зв. златног пресека, т. ј. тако да се мањи део праве односи према већем као већи према целини ($a:b=b:(a+b)$) као и геометријске фигуре чије стране (напр. код правоугаоника) стоје у пропорцији златног пресека. Напослетку допада нам се и низ сличних геометријских фигура, чије стране наизменично стоје у идентичним квантитативним односима. Осим тога и формални принцип јединства у разноликости игра при овом допадању геометријских фигура велику улогу (тако кружна линија више се допада од праве). Код тонова тонови, који су ритамски подељени у групе, више се допадају од сукцесивних тонова, код којих нема ритма (ритмизирање бива или интервалима, који постоје између појединих група, или наглашавањем одн. појачавањем почетних или завршних чланова сваке групе). Тако исто допадају нам се и ритмички покрети екстремитета и тела при ходу, игри и т. д.

Inv. br.

39125

SAVEZNO IZVRŠENO VEĆE	
CENTAR ZA INFORMACIONU I	
DOKUMENTACIONU DELATNOST	
Inv. br.	600
SIGN.	

