

Sedlák, Jiří

## Některé optické klamy

*Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity. B, Řada filozofická.*  
1959, vol. 8, iss. B6, pp. [103]-107

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/107306>

Access Date: 29. 11. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

# PŘEDBĚŽNÁ SDĚLENÍ

JIRÍ SEDLÁK

## NĚKTERÉ OPTICKÉ KLAMY

Zdánlivé změny vjemu předmětů za pohybu jícím se předmětem. (Předběžné sdělení.)

Náhodně jsem pozoroval klamnou změnu vnímání velikosti, zdánlivou změnu zrakové ostrosti, dále zdánlivé přibližování a zdánlivou změnu barev drobných předmětů. Stručně popíši podmínky vzniku této složité zrakové iluse. Stál jsem asi 160 centimetrů nad hromadou zrní pšenice. Ve výšce asi 30 cm nad obilím běžel pohonný řemen 10 cm široký, který poněkud házel, takže se vychyloval ze své dráhy na obě strany. Fixoval jsem zrnka obilí těsně za okrajem řemene, takže pruh zrní, který byl v místě nejzřetelnějšího vidění, byl rychle střídavě překrýván házejícím řemenem a střídavě jej řemen nepřekrýval. Toto pravidelné začloňování a odkrývání zrn probíhalo asi ve třičtvrtivteřinových intervalech. V těch okamžicích, kdy řemen obilí nepřekrýval, bylo možno srovnávat zrnka vůbec nepřekrývaná s těmi, která byla periodicky řemenem začloňována. Bylo to velmi snadné, poněvadž srovnávaná zrnka se nalézala hned vedle sebe v bezprostřední blízkosti a bylo proto možno rychle přesunout místo fixace. Zřetelně jsem pozoroval, že je pás začloňovaných zrněk překvapivě zřetelný, že jsou obrysy zrněk ostré, že mají velmi jasné kontury. Tento jev se dá vysvětlit náhlou změnou (zdánlivou) zrakové ostrosti v určité části zorného pole, v níž jakoby nastávalo zlepšení ostrosti vidění. Avšak současně docházelo ještě k dalším změnám ve zrakovém vnímání. Pozorovaná zrna také jakoby vystupovala poněkud kupředu, směrem nahoru, blíže ke mně. Pozměňovala se také zdánlivě jejich velikost, což by bylo možno hodnotit jako vliv změn akomodace, případně konvergence. Rozdíl velikosti zrněk byl v obou pásmech zřetelně patrný. Konečně jsem si také povšiml toho, že v překrývaném pásmu bylo obilí poněkud tmavší než bylo okolní zrní. Pozorování probíhalo v místnosti za sníženého osvětlení. Během fixace jsem stál nad řemenem, a to čelem kolmo na pohybu jící se řemen. Když jsem úmyslně přesunoval místo fixace obou očí zcela mimo okraj řemene i mimo místa chvílemi řemenem začloňovaná, takže překrývaná místa padla dále od místa nejostřejšího vidění směrem k periferii sítnice, popsané jevy se také i v těchto případech plně projevíly. Pokus jsem provedl později ještě s jednou pokusnou osobou, u níž jev také nastával. Fenomen bude experimentálně prověřen na více pokusných osobách.

Iluse změny velikosti otvoru. (Popis jevů.)

Při průjezdu železničními tunely jsem často pozoroval ze zadní plošiny posledního vagonu otvor tunelu tak, že jsem fixoval jeho střed. Během jízdy se při vzdalování postupně zmenšovala velikost otvoru tunelu na základě per-

spektivního zákona. Kolem neustále se zmenšujícího světlého otvoru tunelu jsem viděl „korunu“, tj. paobraz, jehož velikost se také postupně paralelně zmenšovala. V okamžiku, když poslední vagon vlaku vyjel z tunelu, nastalo při všech pozorováních bez výjimky (pokud byl otvor tunelu dostatečně osvětlen denním světlem), náhlé zdánlivé zvětšení otvoru tunelu. Vnímání velikosti otvoru tunelu se najednou paradoxně změnila. Toto zvětšení však nezůstalo konstantní. Asi během jedné vteřiny se otvor zase zmenšil na původní velikost a dále se zmenšoval, jak jsem se od něho vzdaloval. Při výjezdu z tunelu se současně pozměnila světlost barev předmětů, které bylo vidět skrze otvor tunelu. Toto ztmavění barev se projevovalo tak, že na příklad sytě zelená barva stromů a trávy se změnila v tmavozelenou s odstínem do hněda. Změnu barev předmětů, nalézajících se vně tunelu, viděnou otvorem tunelu, lze vysvětlit působením kouřových plynů, které se při jízdě vlaku nahromadí v tunelovém prostoru. Neení-li kouře příliš mnoho a není-li smíšen s párou, neznemožní vnímání otvoru, avšak způsobí, že vnímáme barvy předmětů jako změněné. Ve večerních hodinách za značně snížené intenzity osvětlení krajiny byla iluze méně výrazná. U druhého tunelu, který následoval hned za prvním, pozoroval jsem znovu tentýž jev. Velikost prvního i druhého otvoru se v dálce stále nepřetržitě zmenšovala a zmenšoval se i otvor druhého tunelu. Když vyjel poslední vagon vlaku z druhého tunelu (šlo o tunely mezi stanicemi Babice a Bílovice na trati mezi Brnem a Prahou), opět se náhle zvětšila velikost otvoru prvního tunelu. Pak nastalo zmenšení obou otvorů jako dříve u tunelu prvního. Jeví se tedy opakoval. Kromě toho se otvor prvního tunelu při jízdě mezi oběma tunely také zdánlivě jako by přibližoval. Tuto iluzi jsem nafilmoval. Při promítání docházelo ke stejnému jevu jako při skutečné jízdě, jestliže jsem upřeně pozoroval na promítacím plátně obraz zmenšujícího se otvoru.

Při vysvětlování příčin vzniku popsané iluze je třeba poukázat na procesy adaptace sítnice ke tmě začínající několik vteřin po vjezdu do tunelu, které jsou potom přerušeny náhlým osvitom obou retin při výjezdu z tunelu, tj. na náhlý rozklad zrakového purpuru. Dále je třeba předpokládat vliv zornicového reflexu, změn akomodace, účinek změny velikosti sítnicového obrázku a velikosti paobrazu. Vliv uvedených složek, případně i dalších vlivů bude nutno zkoumat laboratorně a provést korelaci jejich změn, zaregistrovaných během pozorování tohoto fenomenu.

### Iluze zkřivené mince. (Předběžné sdělení.)

Pohybujeme-li pomalu za silně sníženého osvětlení, případně ve stínu dvaceti-pěti-haléřovou mincí tak, že provádíme pohyb kolmo k její rovině, zpozorujeme ke svému údivu, že mince není rovná, nýbrž mírně zprohýbaná. Na minci je třeba se dívat s boku shora, asi ze vzdálenosti 20—30 cm, a při tom kovový peníz držíme ve svislé poloze za spodní okraj. Pozorování můžeme provádět také v poli nepravidelných stínů, které vznikají např. večer při umělém pouličním osvětlení, když světlo elektrických lamp, visících nad vozovkou ulice proniká dolů skrze listy stromů. V uvedeném případě dochází ke vzniku popsané zrakové iluze i tehdy, když kovovou mincí vůbec nepohybujeme, neboť se pohybují stíny listů a větví stromů. O tom, že je mince dokonale rovná přesvědčíme se tak, že ji plně osvětlíme přímým světlem, dostatečně intenzivním. Když potom vezmeme do ruky zprohýbaný peníz a opět jej vnímáme oběma očima ve stínu,

stěží pouhým zrakem rozeznáme, zdali jde o ilusi nebo o skutečně zakřivenou minci, protože vznik klamného vjemu zakřiveného 25haléře byl předtím velmi věrohodný. Na základě pouze zrakového vnímání opravdu nejsme schopni ve stínu při sníženém osvětlení rozlišit minci rovnou od pokřivené. Avšak když použijeme haptického vnímání a vyloučíme spoluúčast zrakového analyzátoru, je rozlišení mincí snadnější. Ohmatáme-li postupně oba kovové peníze při zavřených očích, podaří se nám ve většině případů správně rozeznat, která z obou mincí je rovná a která je zprohýbaná.

### Iluse sbíhání a rozestupování linií. (Předběžné sdělení.)

Při rychlém přenesení fixačního bodu z dálky na blízko, když jedeme vlakem, tj. při náhlé změně akomodace a konvergence z nekonečna na blízko během jízdy vzniká zdánlivé rozšíření a potom zúžení kolejí. Za kterých podmínek dochází ke vzniku této zrakové iluse? Z posledního vozu vlaku pozorujeme několik vteřin ubíhající trať tak, že stojíme zády ke směru jízdy, uprostřed-vozu, ve středu mezi kolejemi a fixujeme stále střed kolejí v dálce. Potom rychle změníme bod fixace z dálky na blízko asi do vzdálenosti tři až pěti metrů před sebe, opět do středu mezi koleje. Náhlá rychlá změna místa fixace z nekonečna na několik málo metrů způsobí, že se koleje najednou rychle jakoby nepatrně, téměř neznatelně rozšíří a pak rychle ihned zúží. Zdánlivě se mění rozstup kolejí. Tato klamná změna šířky kolejí nezávisí přímo na rychlosti jízdy. Lokomoce pozorovatele při přenášení fixace není naprosto nezbytná, avšak ilusi zesiluje. Při pohledu do dálky jsou čočky obou očí akomodovány a osy obou očí konvergovány na nekonečno. Údaje různých autorů o hranicích působnosti akomodace a konvergence se rozcházejí. Akomodace podle některých přestává působit při vnímání předmětů, vzdálených 2—5 metrů, kdežto jiní připouštějí změny akomodace ještě pro vzdálenost 30 metrů (Těplov, Kornilov, Smirnov, Psychologie 1952, str. 139, P. A. Rudik, Psychologie 1958, str. 134—137). Konvergence se podle některých badatelů přestává pozměňovat při binokulárním vnímání předmětů, které jsou ve vzdálenosti 15—20 metrů, avšak jiní uvádějí vliv konvergence dokonce ještě ve 450 metrech. (Tamtéž.) Rychlé přenesení bodu fixace z dálky na blízko způsobí povolání ciliárních svalů, na nichž čočky visí a čočky se vlastní pružností vyklenou. Také se současně změni konvergence. Proběhlá akomodace a konvergence se však nezastaví přesně právě na třech až pěti metrech, kam jsme přenesli zrak, nýbrž přenesse se ještě blíže. Avšak ihned nastane korekce stupně napětí akomodačních a konvergentních svalů očí. Současně se změnou akomodace a konvergence pozměňuje se šířka zornice. Kolísnutí akomodace a konvergence se ve zrakovém vjemu projeví zdánlivým rozšířením a zúžením šířky pozorovaných kolejí. Nafilmoval jsem při jízdě po železničních kolejích švenky zdvihu z pražců na exteriér krajiny a naopak z exteriéru krajiny na blízké pražce. Také při promítání filmového pásu v laboratoři vzniká u diváka zdánlivé sbíhání a rozestupování kolejí. Ilusi je možno nazvat kolejovým klamem.

## ЙИРЖИ СЕДЛАК

## НЕКОТОРЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ

Кажущиеся изменения восприятия предметов  
по отношению к движущемуся предмету

Автор описывает условия, вызывающие при пониженном освещении комбинированный феномен мнимого изменения остроты зрения, мнимого изменения величины, мнимого приближения и мнимого потемнения мелких предметов. Автор наблюдал на расстоянии 160 см кучку зерен, над которой на высоте 30 см в прямом углу вращался трансмиссионный ремень шириной в 10 см. Так как ремень быстро отклонялся со своей дороги, он поочередно и очень быстро закрывал и открывал маленькую часть кучки зерен. При наблюдении этой части кучки зерен можно очень четко воспринимать вышеприведенный феномен. Эти зерна казались чрезвычайно четкими, с острыми контурами. Они были несколько больше и темнее, чем не заслоняемые ремнем зерна. Одновременно происходило мнимое приближение периодически заслоняемых зерен. При изменении места фиксации можно было наблюдать этот феномен также в периферическом зрении. Мы имеем дело с очень сложным зрительным феноменом, который будет объяснен в другой работе.

## Иллюзия изменения величины отверстия

Автор описывает иллюзию величины предмета, возникшую при проезде двумя железнодорожными туннелями. При въезде в первый туннель мы фиксируемся центр отдаляющегося и уменьшающегося отверстия туннеля. Мы видим постепенно уменьшающееся отверстие и беспрерывно уменьшающийся последовательный образ в форме светлой „короны“ вокруг отверстия. В минуту выезда из туннеля происходит быстрое кажущееся увеличение и последовательное уменьшение видимого размера отверстия. При проезде вторым туннелем можно наблюдать ту же самую иллюзию. При этом происходит потемнение цветов позади туннеля и кажущееся приближение отверстия первого туннеля. Если при действительной поездке запечатлеть на кинолентку ту же ситуацию, можно на экране при демонстрации кинофильма наблюдать то же самое явление. Пытаясь объяснить приведенную зрительно-двигательную иллюзию, автор обращает внимание на отношение адаптационных процессов ретин, зрачковых рефлексов, аккомодации и последовательного образа к вышеописанному явлению.

## Иллюзия искривленной монеты

(Предварительное сообщение)

Автор приводит краткое описание условий возникновения феномена мнимого искривления ровной алюминиевой монеты. Вышеописанное явление возникает при сильно пониженном освещении и в тени, когда мы медленно двигаем на вертикальной плоскости монету, находящуюся в вертикальном положении, и когда мы ее наблюдаем с боку и сверху на расстоянии около 20—30 см.

## Иллюзия сходящихся и расходящихся линий

Автор описывает явление, образующееся при быстром переносе фиксации глаза с далекого расстояния на близко, т. е. при изменении аккомодации с бесконечного расстояния на расстояние 3—5 метров. Если фиксировать с середины вагона центр вдали сходящихся рельсов и вслед за этим посмотреть на место между рельсами, находящееся впереди приблизительно на расстоянии 3—5 метров, кажется, что рельсы на очень короткий промежуток времени расходятся и потом сейчас же опять сходятся. Мнимое изменение ширины рельсов можно объяснить тем, что степень аккомодации и конвергенции не соответствует точно расстоянию пункта, наблюдаемого после изменения фиксации. Глаза аккомодируют на короткое время несколько ближе, однако сейчас же наступает коррекция, аккомодация и конвергенция уточняются и, таким образом, они соответствуют данному расстоянию фиксации. Мнимое изменение зрительного восприятия, проявляющееся расширением и сужением ширины рельсов, автор объясняет колебанием аккомодации и конвергенции и называет его рельсовой иллюзией.

(Перевод: Йиржи Бронец)

## SOME OPTICAL ILLUSIONS

(by Jiří Sedlák)

## The Illusion of a Changing Size of an Opening

The author describes the origin of an illusion of size observed in motion during the passage through two railway tunnels. On entering the first tunnel the observer fixes the centre of the retreating and diminishing opening. He can see a gradually diminishing opening and a constantly diminishing afterimage in the form of a bright corona around the opening. When he is leaving the tunnel, a rapid illusive increase followed by a decrease of the perceived size of the tunnel opening takes place. The same phenomenon occurs in the second tunnel. It is accompanied by an additional darkening of colours at the further end of the tunnel and an illusive approaching of the opening of the first tunnel. The phenomenon can also be observed during the projection of the situation filmed in motion during the actual passage through the tunnels. In his attempt to explain the above-mentioned optical illusion in motion the author points to its relation to the adaptive processes of retinae, the pupillary reflex, accommodation, and afterimage.

## Illusive Changes in the Perception of Objects Behind a Moving Object

The author describes the conditions which give rise to a combined complex phenomenon of an illusive change in the acuteness of vision, illusive change of size, illusive approaching and darkening of small objects. The author, from a distance of 160 cm, observed a little heap of grain over which, at the distance of 30 cm, a driving belt 10 cm wide was running perpendicular to the observer. As the belt alternately deviated from its course and returned back, it quickly covered and exposed a small area (strip) of grain. In this area the above-mentioned illusion was quite distinct. The grains were unusually distinct and sharp-cut, of clear and distinct sharp outlines. They seemed to be a little larger and darker than the other grains which were not screened by the belt. At the same time an illusive approaching of the periodically screened grains could be observed. When the place of fixation was changed the phenomenon appeared even in peripheral vision. It is a case of complicated optical illusion which will be explained and tested experimentally in another work.

## Illusion of a Deformed Coin (A Preliminary Note)

The author presents a short description of the conditions giving rise to the phenomenon of an illusive deformation of a flat aluminum coin. The phenomenon takes place in subdued light and in shade when a coin in vertical position moves slowly along the vertical plane while it is observed obliquely from above from the distance of 20—30 cm.

## Illusion of Convergence and Divergence of Lines

The author describes a phenomenon which may be observed during a rapid transference of the fixation of vision from a long to a short distance, i. e. during the change of accommodation from infinity to the distance of three to five metres. If the observer — standing in the centre of a railway carriage — fixates the centre of rails which seem to converge in the distance and, subsequently, transfers his eyes to a point between the rails about three or five metres away, the distance between the rails seems to increase and again decrease in a very short period of time. The illusive change in the distance between the rails may be explained by the fact that the degree of accommodation and convergence does not strictly correspond to the distance of the point observed after the change in fixation. The eyes accommodate for a short time a little nearer to the observer, but they are immediately corrected, so that both the accommodation and the convergence become more accurate and correspond with the given distance of fixation. The author explains the illusive change of visual perception, as manifested in the increase and decrease of the distance between the rails, by an oscillation in accommodation, convergence and pupillary reflex and calls it a rail illusion.