

Vprašanje: Pravilnost fizikalnih zakonov preverjamo s poskusi. Kakšen bi bil videti svet okoli nas, če bi se namesto po fizikalnih zakonih ravnali po zakonih, ki bi si jih izmislili ljudje?

Odgovor: Fizikalni zakoni so preverjeni s številnimi poskusi. Če bi si namesto njih izmislili drugačne zakone in se po njih ravnali, bi bili torej manj uspešni. Nekateri ljudje na primer trdijo, da zanje ne velja težnost in da lahko lebdi v zraku. To bi lahko sprejeli kot zakon, vendar se ne bi ujema z resničnim svetom. Tega še nihče ni uspel dokazati, če ne upoštevamo trikov Davida Copperfielda in podobnih čarodejev. Ti izkoriščajo optične prevare, da prepričajo naše čute o dogodku, ki se v resnici ni zgodil. Te predstave imajo seveda umetniško vrednost. Zavedamo se moramo, da dogodki niso resnični. V nasprotnem primeru bi imeli pri njihovem ponavljanju težave. Ko bi poskusili lebdeti v zraku, bi namreč hitro padli na tla.

Vprašanje: Ko žoga pada proti tlu, deluje nanjo Zemlja s težo. Sila žoge na Zemljo je po zakonu o vzajemnem učinku enako velika in nasprotno usmerjena kot sila Zemlje na žogo. Vsota obeh sil je torej enaka nič. Zakaj žoga vseeno pada proti Zemlji?

Odgovor: Vsota obeh sil je res enaka nič, vendar na žogo deluje le sila Zemlje. Zato se žoga giblje v smeri proti Zemlji. Sila žoge pa ne deluje na žogo, ampak na Zemljo. Zato se tudi Zemlja giblje, in sicer v smeri žoge. Ker pa je masa Zemlje bistveno večja od mase žoge, je gibanje Zemlje zaradi žoge tako neznameno, da ga ne opazimo. To je eden izmed primerov, kjer moramo paziti in ločiti 3. Newtonov zakon od zakona o ravnovesju sil. 3. Newtonov zakon se nanaša na dve telesi, zakon o ravnovesju sil pa na eno.

Vprašanje: Zakaj tlak v zračnici kolesa ne sme biti premajhen in zakaj ne prevelik?

Odgovor: Če bi bil tlak premajhen, bi imela guma veliko stično ploskev s podlago in bi se med vožnjo močno deformirala. Če bi bil tlak prevelik, bi imela guma zelo majhno stično ploskev s podlago, predvsem na sredini, kjer bi se bolj obrabljala, hkrati pa bi bila večja nevarnost, da guma zaradi prevelikega tlaka počí. V obeh primerih se torej guma prehitro obrablja in je lahko nevarna. Zato je najbolje voziti s primernim tlakom (predpišeta ga proizvajalca kolesa in gum).

Vprašanje: Katere sile mora premagovati kolesar, ki vozi v klanec?

Odgovor: Pri vožnji v klanec mora kolesar premagovati naslednje sile: dinamično komponento teže, zračni upor in trenje v ležajih ter trenje pri kotaljenju koles. Pri dobro vzdrževanem kolesu sta sili trenja zanemarljivi v primerjavi z dinamično komponento teže in zračnim uporom. Dinamična komponenta teže je tem večja, čim strmejši je klanec. Zračni upor pa je tem večji, čim večja je hitrost kolesarja. Obe sili sta vzporedni s klancem in kažeta v nasprotno smer, kot se giblje kolesar. Sila, s katero kolesar premaguje obe sili, se prenaša z nog na pedala, potem prek verige na pogonsko kolo, nazadnje pa se prenese na tla. Sila lepenja med kolesom in cesto je tista, ki preprečuje, da bi kolo zdrsavalo. Pri tem ne smemo zamenjevati te sile lepenja z majhno silo trenja pri kotaljenju kolesa (imenujemo jo kotalno trenje). Kotalno trenje, zračni upor in trenje v ležajih povzročijo, da se kolesar na vodoravni cesti čez nekaj časa ustavi, potem ko neha goniti pedala. Sila lepenja med kolesom in cesto pa ne zaustavi kolesarja, temveč le povzroči, da kolo po cesti ne zdrsuje, ampak se kotali. Drugače je z vožnjo po ledu, ko lepenje ni dovolj veliko, tako da kolesarju kolesa zdrsavajo.

Vprašanje: Kaj se spremeni pri enačbi $Q = c m \Delta T$, če snovi odvedemo toploto?

Odgovor: Pri odvajanju toplote od snovi lahko obravnavamo to enačbo na dva načina. Pri prvem načinu upoštevamo predznake sprememb količin. Toplota je negativna, ker jo odvedemo. Prav tako je negativna sprememba temperature, ker se snovi temperatura zniža. Pri drugem načinu vzamemo v enačbi le absolutne vrednosti količin (pozitivne predznake pri toploti in temperaturni spremembi). Tako ostanejo vrednosti količin v enačbi enake kot pri dovajanju toplote. Vendar si moramo posebej zapomniti, da gre za odvajanje toplote in za zmanjšanje temperature. Prednost drugega načina je matematika brez predznakov, slabost pa v tem, da iz samega zapisa količin ne vidimo, za kateri proces gre: dovajanje ali odvajanje toplote.

Vprašanje: Zakaj zvezde vidimo le ponoči, podnevi pa ne?

Odgovor: Človeško oko je zelo prilagodljiv detektor svetlobe, saj je razmerje med najmanjšo gostoto svetlobnega toka, ki ga oko še zazna in največjo, ki očesu še ni nevarna, kar 10¹². Če je oko izpostavljeno močni svetlobi, se očesno zrklo zapre in v oko prepušča le majhen del svetlobe, v nasprotnem primeru pa je odprto in prepušča vso svetlobo, ki pade na oko. Če se ponoči zazremo v zvezdno nebo, je očesno zrklo povsem odprto in oko zazna tudi tako šibko svetlobo, kot do Zemlje prihaja od oddaljenih zvezd. Podnevi, ko je svetlo, pa je očesno zrklo zaprto in v oko prepušča le majhen del svetlobe. Zaradi tega v oko pride le majhen delež že tako šibke svetlobe z zvezd, ki je ob tem še »skrita« v sončni svetlobi. Sonce nebo bistveno bolj osvetli kot zvezde in zato oko zazna le sončno svetlobo.

Vprašanje: Človek, ki potuje po ekvatorju, obkroži Zemljo. Obseg Zemlje na ekvatorju je 40000 km. Človeku, ki naredi po ekvatorju le pot 100 km, se zdi, da je njegov tir gibanja raven. Kaj lahko rečeš o vrsti gibanja v obeh primerih? Ali so dolge "ravne" ceste na zemeljski površini res ravne?

Odgovor: Človek v obeh primerih seveda potuje po krivem tiru, po krožnici. Vendar pa je v primeru, ko obkroži Zemljo, to očitno zaradi tega, ker se človek vrne v izhodiščno točko. Kljub temu je ukrivljenost tako nezaznavna, da se človeku zdi, kot da hodi po popolnoma ravnem tiru ne glede na to, ali obkroži Zemljo ali pa naredi le 100 km. Dolge ceste na zemeljski površini so v resnici ukrivljene.

Vprašanje: Ali so v naravi pogosti primeri, da se notranja energija pretvarja v druge oblike energije? Odgovor utemelji. Ali poznaš kak primer? Kaj se dogaja pri kroženju vode med oceani, ozračjem, izviri in rekami?

Odgovor: Povedali smo že, da energija lahko prehaja od enega telesa k drugemu z delom. Energija pa se lahko tudi pretvarja iz ene oblike v drugo. Načeloma so možne pretvorbe med poljubnimi oblikami energije, le energijski zakon mora veljati: skupna energija se ohranja.

Odgovor na to vprašanje je najbolje podati še z nekaj zgledi. V prvem zgledu vrzimo kovanec, ki naj nam napove, ali bomo jutri vprašani fiziko (cifra) ali ne (grb). Ko ga firnemo s palcem, mu dovedemo delo, zato pridobi kinetično energijo. Poleg tega ima tudi potencialno energijo, če je potencialna energija na tleh enaka nič. Zaradi kinetične energije leti navzgor in se v zraku obrača. Medtem se mu hitrost zmanjšuje, višina pa povečuje. To pomeni, da se kinetična energija pretvarja v potencialno. V najvišji točki je kinetična energija najmanjša in potencialna največja. Pri padanju se potencialna energija spet pretvarja v kinetično. Zato je

padanje vse hitrejša, dokler kovanec ne obleži na tleh. Izid našega žreba je odvisen od tega, kolikokrat se bo kovanec obrnil v zraku, torej od opisane energijske igre. Dodajmo še to, da se vsa kinetična energija kovanca ob dotiku tal spremeni v notranjo. Kovanec in bližnja okolica tal se neznatno segrejeta.

Navedimo še nekaj zgledov. Pri vulkanskih izbruhih se notranja energija pri magmi pretvori v potencialno in kinetično. Pri gibanju živali gre tudi deloma za pretvorbo notranje energije v mehansko (kinetično, potencialno). Pri pihanju vetrov gre za pretvorbo med notranjo in mehansko energijo zraka. Nove in supernove so zvezde, ki za kratek čas močno zasvetijo. To se zgodi ob koncu njihovega življenjskega cikla, ko odpihnejo velik del svoje snovi v vesolje. Tudi tu gre za pretvorbo notranje energije v kinetično in potencialno.

Vprašanje: Kateri nebesni pojavi so v pomoč pri izdelavi koledarja?

Odgovor: Za izdelavo koledarja moramo opredeliti dan, mesec in leto. Dan je povezan z navideznim vzhajanjem in zahajanjem Sonca, ki izvira iz vrtenja Zemlje okrog njene osi. Leto je opredeljeno s časom, ko se nebesna sfera navidezno zasuča okrog svoje osi. V resnici je to čas, ki ga Zemlja potrebuje za en obhod okrog Sonca. Mesec je bil prvotno opredeljen s časom, ko se Luna spremeni od polne prek prazne nazaj v polno. To je čas, ki ga potrebuje Luna za en obhod okoli Zemlje. Ker bi tako imelo leto nekaj več kot 12 mesecev, so koledar prilagodili tako, da so leto razdelili na 12 podobno dolgih mesecev.

Vprašanje: Ali za ozemljitev lahko uporabiš vodovodno pipo? Zakaj ne?

Odgovor: Odgovor je varnostni: ozemljitev je uporabljena zato, da v primeru električnega preboja "odpeljemo" začetni tokovni sunek v stran, dokler se ne odzove varovalka in toka ne prekine. Vodovodno omrežje pa je povezano med seboj. Zamisli si, kako bi vse v bloku treslo, če bi eden od uporabnikov imel pokvarjen pralni stroj vezan na ozemljitev!

Vprašanje: Tri enake žarnice so priključene na 9 V baterijo. Dve žarnici sta vezani zaporedno, tretja pa vzporedno k prvima dvema. Kolikšen je padec napetosti na posamezni žarnici?

Odgovor: Padec napetosti na vseh vzporedno vezanih upornikih je enak. Zaradi tega je na žarnici, ki je vzporedno vezana, enaka napetost kot na obeh zaporednih skupaj. Ker v tokokrogu ni nobenih drugih porabnikov, je napetost enaka napetosti baterije. Na vzporedno vezani žarnici je torej padec napetosti 9 V. Pri zaporedno vezanih upornikih se padci napetosti na posameznih porazdelijo, tako da je skupni padec napetosti enak skupnemu za vse zaporedno vezane porabnike. Ker imamo zaporedno vezani dve enaki žarnici, se tudi napetost razdeli na pol. Na vsaki izmed zaporedno vezanih žarnic je torej padec napetosti 4,5 V.

Vprašanje: Skiciraj električno polje v prostoru okrog zelo velike pozitivno nabite ravne plošče. Naboj na plošči je enakomerno porazdeljen. Kako se spremeni električno polje, če poleg dodaš vzporedno ploščo z enako velikim negativnim nabojem?

Odgovor: Električno polje v bližini velike ravne nabite plošče je homogeno. Električne silnice so usmerjene ven iz pozitivno nabite plošče v pravokotni smeri. Pri negativno nabiti plošči pa so električne silnice usmerjene proti plošči. Če vzamemo pozitivno in negativno nabito ploščo z nasprotno enakima nabojema (kondenzator), se električno polje med njima podvoji (v primerjavi s poljem ene same plošče). Električno polje zunaj plošč se izniči.

Vprašanje: Opiši, kako bi naredil kompas.

Odgovor: Ena izmed možnosti je naslednja. Vzameš plutovinast zamašek in odrežeš tanko rezino. Nanj položiš in pritrdiš (npr. zalepiš) magnetno iglo. Magnetno iglo lahko dobiš iz mehkega železa paličaste oblike (npr. šivanka), po katerem nekajkrat v isti smeri podrsaš s severnim ali južnim polom magneta. Plutovinast zamašek z iglo položiš v mirno vodo (npr. vodo v krožniku). Če je magnetno polje igle dovolj močno, se bo čez čas igla usmerila v smeri od južnega do severnega zemeljskega pola.

Vprašanje: Kako bi dokazal, da električni tok povzroča magnetno polje?

Odgovor: Kompas približaš vodniku, po katerem teče električni tok. Opaziš, da smer, v katero teče električni tok, vpliva na usmerjenost magnetne igle kompasa. Podobno lahko preusmeriš magnetno iglo z magnetom. Na podlagi te podobnosti sklepaš, da električni tok povzroča magnetno polje.

Vprašanje: Opiši, kako bi s poskusom predstavil pojav indukcije.

Odgovor: Vzameš tuljavo in jo priključiš na občutljiv merilnik napetosti. Tuljavi se hitro približaš s severnim ali južnim polom močnega magneta. Zaradi nenadne spremembe jakosti magnetnega polja v tuljavi se v njej inducira električna napetost.

Vprašanje: Opiši osnovno zgradbo transformatorja. Kaj pomenita pojma "idealni" transformator in kaj "obremenjen" transformator? Kako lahko hitro oceniš izgube transformatorja?

Odgovor: Transformator sestavljata primarna in sekundarna tuljava, ki ju povezuje železno jedro. Idealni transformator nima toplotnih izgub in velja, da je vstopna električna moč enaka izstopni (transformirani). Transformator je obremenjen, če v sekundarni tuljavi teče električni tok. Vroč transformator ima veliko toplotnih izgub.