

VPRAŠANJA IN ODGOVORI IZ FIZIKE ZA 8. IN 9. RAZRED

M. Ambrožič

Vprašanje: Kako bi se spremenil svet, če bi z njega odstranili vse stroje in naprave, ki temeljijo na fizikalnih odkritjih?

Odgovor: Si lahko predstavljate, da bi živeli brez elektrike, televizorja, računalnika, telefona, radia ter brez avtomobilov, vlakov in letal? Tako so živeli naši predniki pred več kot 200 leti. V srednjem veku si niti najbogatejši kralji niso mogli privoščiti ničesar od zgoraj naštetega. Vozili so se s kočijami, da jih je premetavalo po slabih cestah, nosili neudobna oblačila, prehranjevali so se enolično, ker so s tedanjimi prevoznimi sredstvi informacije in hrana potovali prepočasi. Če so si zaželeli banan, so morali poslati ladjo na jadra v Afriko in počakati, da se vrne. Prav tako niso imeli telefona ali interneta, ki bi jih v trenutku povezal s katerokoli točko na Zemlji. Sporočila so lahko poslali s hitrim slom na konju in ladjah, tako da so do bolj oddaljenih krajev prispela šele čez nekaj dni ali celo tednov. Danes lahko tudi razmeroma reven človek kadarkoli kupi banano ali pošlje sporočilo po telefonu ali elektronski pošti na najbolj oddaljen del sveta v trenutku. S fizikalnimi odkritji in z njimi povezanim tehnološkim napredkom torej danes večina ljudi živi bolje kot najbogatejši srednjeveški kralj.

Vprašanje: Smučar se ustavlja na klancu. Nariši sile, ki delujejo na smučarja med ustavljanjem.

Odgovor: Na smučarja delujeta teža in sila podlage, ki je po velikosti enaka in nasprotno usmerjena statični komponenti teže. Poleg tega deluje med snegom in smučmi tudi sila trenja. Če je ta večja od dinamične komponente teže, se smučar ustavlja. Poleg tega deluje na smučarja tudi sila zračnega upora. Ta je navadno majhna in je pomembna le pri velikih hitrostih. Deluje v smeri, ki je nasprotna smeri gibanja. Njen učinek opazimo na primer pri tekmovalcu v smuku, ki na cilju vstane iz smukaške preže, s tem poveča silo zračnega upora in se mu zato hitrost zmanjša.

Vprašanje: Kako pri potapljanju preprečimo poškodbe ušesa zaradi tlaka vode?

Odgovor: Pri potapljanju se tlak v zunanosti povečuje z globino. Če bi tlak v notranjosti glave ostal enak, bi ob potapljanju v globino prišlo do vedno večje sile na uho, kar bi lahko privedlo do poškodbe ušesa. Poškodbo lahko preprečimo, če poskrbimo, da se bo tlak v notranjosti sproti prilagajal tlaku v zunanosti. Tlak najpreprosteje izravnamo s požiranjem slin.

Vprašanje: Zakaj je prostorninski tok pri enaki tlačni razliki večji v debelejši cevi?

Odgovor: Če damo skupaj enaki cevi z enako tlačno razliko, bo skozi vsako izmed cevi tekla enak prostorninski tok. V obeh ceveh skupaj bo torej prostorninski tok dvakrat večji. Če imamo namesto dveh ozkih cevi eno debelejšo, si jo lahko mislimo razdeljeno po sredini na dve manjši cevi. Ker teče tok vzporedno z navidezno mejo sredi cevi, se tokova v posameznih delih cevi med seboj ne motita. Zato je skupni tok enak, kot da bi imeli dve ožji cevi, in torej večji kot v eni sami ožji cevi. Prostorninski tok je torej pri enaki tlačni razliki večji v debelejši cevi z večjim prečnim presekom.

Vprašanje: Kaj se dogaja pri skoku padalca iz letala na veliki višini? Kateri sili sta prisotni in kaj lahko rečemo o njunem delu?

Odgovor: Na padalca delujeta naslednji sili: teža in zračni upor. Teža F_g se med padanjem ne spreminja, zato lahko za njeno delo uporabimo enačbo $A_g = F_g s$, če pade padalec za višino s . Drugače je s silo zračnega upora F_u , ki se na začetku padanja močno spreminja. Čim hitreje padalec pada, tem večji je zračni upor. Ko se padalec spusti iz letala, je njegova hitrost nič. Tedaj je tudi zračni upor enak nič in v prvem trenutku deluje na padalca le teža. Padalec pada vse hitreje, medtem se povečuje tudi zračni upor. Čim večjo pot naredi padalec, tem bolj se zračni upor po velikosti približuje teži. Po dovolj dolgem času sta sili približno enaki. Hitrost se tedaj padalcu ne spreminja več (to bomo spoznali v 9. razredu). V začetnem delu padanja padalca za delo zračnega upora ne moremo uporabiti produkta med silo in potjo. Če pa računamo delo upora na odsekih poti v poznejših časih, ko se hitrost ustali, lahko zapišemo $A_u = - F_u s$. Zakaj predznak minus? Ker kaže sila zračnega upora v nasprotno smer, kot se giblje padalec. Še več lahko povemo: $A_u = - A_g$. Delo zračnega upora je nasprotno enako delu teže, saj sta sili po velikosti enaki.

Vprašanje: Če se izbranemu sestavu teles spremeni skupna energija, lahko iz tega sklepamo, da ta sestav ni izoliran. Ali lahko sklepamo obratno: da je sestav teles izoliran, če se mu ne spreminja energija? Odgovor utemelji z nekaj zgledi.

Odgovor: Če se sestavu teles ne spremeni energija med nekim fizikalnim procesom, še ne moremo sklepati, da je sestav izoliran. Za sestav vzemimo eno samo telo. To telo lahko najprej odda drugemu telesu delo, potem pa od drugega telesa spet prejme enako veliko delo. Po tem seveda ostane energija prvega telesa enaka kot v začetku, čeprav ni izolirano. Podobno lahko obravnavamo sestav dveh teles. Ta sestav na primer odda delo tretjemu telesu, potem pa prejme od četrtega telesa enako veliko delo. Sestav dveh teles ni izoliran od okolice, kljub temu pa se mu energija ne spremeni.

Vprašanje: Ali bi voda v loncu zavrela, če bi dno drgnili s kuhalnico? Odgovor utemelji!

Odgovor: Voda ne bi zavrela. Vodi sicer res dovajamo delo, tako da bi se lahko povečali njeni notranja energija in temperatura. Vendar je dovajanje dela tako počasno, da istočasno voda oddaja pridobljeno energijo okolici kot toploto. Okolica pa je tako razsežna, zato se ji sprememba temperature zaradi dovajane toplote nič ne pozna. Voda ima skoraj enako temperaturo kot okolica. Segrevanje vode tako ni znatno.

Vprašanje: V valjasti posodi, ki jo na vrhu zapira premični bat, je voda. Bat dobro tesni, da zrak nad vodo ne more uhajati iz posode, prav tako ne zrak iz zunanosti v posodo. S premikanjem bata spreminjamo prostornino notranjosti posode. Posodo segrevamo ter opazujemo, kako je temperatura vrelišča vode odvisna od prostornine posode. Kdaj je ta temperatura višja, pri manjši ali večji prostornini posode?

Odgovor: Pri manjši prostornini se zmanjša prostornina le zraku v posodi nad vodo, vodi pa ne, ker je skoraj nestisljiva. Zaradi zmanjšanja prostornine se poveča tlak zraka v posodi, z njim pa tudi tlak v vodi, saj sta tlaka zraka in vode na meji v ravnovesju. S povečanim tlakom se zviša temperatura vrelišča vode. Torej, vrelišče je višje pri manjši prostornini posode.

Vprašanje: Nekatere žarnice, pravimo jim tudi "mlečne" žarnice, so narejene iz motnega stekla. Zakaj?

Odgovor: Jakost svetlobe, ki jo seva neko telo, je odvisna od velikosti in svetlosti tega

svetila. Za oko pa ni vseeno, ali je svetlost svetila velika ali majhna, saj so presvetla svetila očesu neprijetna ali celo nevarna. V žarnici sveti majhna nitka, katere svetlost je tako velika, da je neprijetna za oko. Ugodneje je to svetlobo porazdeliti na večje svetilo, ki je zaradi tega nekoliko manj svetlo. Prostor je približno enako osvetljen in ker je svetilo manj svetlo, je tudi svetloba prijetnejša za oči. Pri mlačnih žarnicah se svetloba z majhne svetle nitke porazdeli po celi površini žarnice, katere svetlost postane dovolj majhna, da je svetloba prijetna za oči. Podobna je tudi vloga lestencev.

Vprašanje: Prvo telo se giblje premo glede na drugo telo. Ali lahko iz tega sklepamo, da se tudi drugo telo giblje premo glede na prvo? Podobno razmisli o krivem gibanju prvega telesa glede na drugo. Ali se tudi drugo telo giblje krivo glede na prvo?

Odgovor: Če se prvo telo giblje premo glede na drugo telo, potem se tudi drugo telo giblje premo glede na prvega. Podobno – če se prvo telo giblje krivo glede na drugega – se tudi drugo telo giblje krivo glede na prvega. Če se giblje avtomobil po ravni cesti (premo gibanje), se zdi sopotnikom v njem, ko opazujejo mirujoče predmete ob cesti, da se ti gibljejo premo glede na avtomobil. Če pa pelje avtomobil skozi ovinek (krivo gibanje), se sopotnikom zdi, da se predmeti ob cesti gibljejo krivo glede na avtomobil. Torej, če se sopotnik giblje premo glede na drevo ob cesti, potem se tudi drevo giblje premo glede na sopotnika. Podobno velja za krivo gibanje.

Vprašanje: Na leseni podlagi je lesena klada. Če povlečemo podlago dovolj hitro, klada na njej zdrsne. Razloži, zakaj. Katera sila preprečuje zdrs klade, če se podlaga giblje počasi? Od česa je odvisno, da klada zdrsne, od hitrosti ali od pospeška podlage?

Odgovor: Zdrs klade je odvisen od pospeška in ne od hitrosti podlage. Gre za 2. Newtonov zakon, v katerem ni hitrosti. Obravnavajmo enakomerno pospešeno gibanje. Z enakim pospeškom, kot se giblje podlaga, se giblje tudi klada na njej. Edina sila, ki deluje na klado v vodoravni smeri, je lepenje med klado in podlago. Roka namreč na klado ne deluje neposredno, ampak samo na podlago. Torej sila lepenja med podlago in klado F_1 preprečuje zdrs klade in omogoča, da se klada giblje naprej z enakim pospeškom kot podlaga. Sila lepenja ne more biti večja od mejne vrednosti F_{lm} , ki je določena z maso klade m in koeficientom lepenja k_l : $F_{lm} = k_l F_g = k_l mg$. Največji pospešek klade, ki ga lahko povzroči sila lepenja, je torej $a_m = \frac{F_{lm}}{m} = k_l g$. Če je torej pospešek podlage večji od največjega pospeška a_m , potem klada ne more več slediti podlagi in zdrsne.

Vprašanje: Naštej nekaj koristi, ki jih prinašajo vesoljski poleti!

Odgovor: Vesoljski poleti zahtevajo vrhunsko tehnologijo in vrhunsko pripravljenost astronautov. Poleg neposrednih koristi, kot so na primer raziskava strukture Lune in planetov, poskusi v zmanjšani težnosti, slikanje Zemlje z visoko ločljivostjo (pod 1 meter) za uporabo v meteorologiji, kmetijstvu in okoljevarstvu, prenos podatkov in satelitske komunikacije, tudi v vsakdanjem življenju uporabljamo številne naprave, ki so jih sprva razvili za uporabo v vesolju. To so različni filtri za čiščenje vode, posebne termo odeje in pakirni postopki, ki omogočajo, da ostane hrana dlje sveža. Za uporabo v vesolju so bile prav tako razvite gorivne celice, ki jih danes testirajo kot okolju prijazno pogonsko sredstvo za avtomobile in bi lahko v naslednjem stoletju nadomestile motorje z notranjim izgorevanjem v avtomobilih. Teh tehnologij brez vesoljskih poletov ne bi razvili, ker zanje ne bi bilo potrebe.

Vprašanje: Kako bi preizkusil, ali je vodovodna pipa ozemljena?

Odgovor: Preizkusimo lahko tako, da v tokokrog vključimo vodovodno pipo in Zemljo ter pogledamo, ali tok teče. Žarnico ali svetlečo diodo priključimo na baterijo tako, da vmes v tokokrogu en konec žice povežemo z vodovodno pipo, drugega pa potisnemo v tla nekje zunaj in če žarnica zasveti, je pipa ozemljena.

Vprašanje: Kolikšna je napetost dveh različnih, vzporedno vezanih baterij?

Odgovor: Napetost zaporednih baterij se sešteva, vzporednih pa ostaja enaka. Če imamo torej različni vzporedno vezani bateriji, je njuna skupna napetost enaka tisti napetosti, ki jo ima baterija z večjo napetostjo.

Vprašanje: Zakaj se na zavesah iz sintetike bolj nabira prah kot na tistih iz blaga?

Odgovor: Na sintetičnih zavesah se bolj nabira prah, ker se na sintetiki nabere več mirujočega električnega naboja kot na blagu. Električni naboj na zavesah pa privlači prašne delce, ki so tudi velikokrat električno nabiti.

Vprašanje: Zakaj se magnetna pola imenujeta severni in južni pol?

Odgovor: Severni pol magnetne igle kompasa kaže na zemeljski severni pol in južni pol magnetne igle na zemeljski južni pol. Razlog za takšno usmeritev igle je dejstvo, da se Zemlja obnaša kot velikanski magnet, katere magnetna pola približno sovpadata z zemeljskima poloma. Poli magneta so dobili svoje ime predvsem zaradi zgodovinskih razlogov, ker so jih v preteklosti najpogosteje uporabljali za orientacijo na Zemlji.

Vprašanje: Katere učinke električnega toka bi lahko izkoriščali ampermetri? Za vsakega navedi zgled.

Odgovor: Ampermetri lahko načelno izkoriščajo vse tri učinke električnega toka: magnetne, toplotne in kemijske. Iz praktičnih razlogov so se uveljavili ampermetri (in merilniki, povezani z elektriko nasploh), ki izkoriščajo magnetne učinke. Ko skozi tuljavico steče tok, se v njej inducira magnetno polje, ki z magnetno silo deluje na kovinsko jedro ali drugo tuljavo, ki je povezana s kazalcem. Zaradi magnetne sile se jedro ali tuljava odkloni. Ker je velikost odklona sorazmerna z velikostjo električnega toka skozi tuljavo, lahko to izkoriščamo v merilne namene. Najenostavnejši ampermeter na toplotne učinke bi lahko zgradili z bimetalom. Tovrstne naprave se v praksi izkoriščajo, vendar ne v merilne namene, temveč kot varovalke. Čim večji tok teče skozi bimetal, tem bolj se le-ta segreje in zaradi tega odkloni. Iz velikosti odklona bi potem lahko sklepali o velikosti toka, ki je stekel skozi bimetalni trak oz. tak ampermeter. Ampermeter na kemijske učinka bi lahko izgledal kot neke vrste gugalnica, katere en konec bi bil potopljen v elektrolit. Ioni, ki bi se zaradi električnega toka začeli nabirati na potopljenem delu gugalnice, bi le-to premaknili iz ravnovesja. Večji tok bi tekel skozi elektrolit, več ionov bi se nabralo na gugalnici in bolj bi se odklonila od ravnovesne lege. Iz velikosti odklona gugalnice bi potem lahko sklepali o velikosti toka. Slaba stran takih merilnikov je vsekakor ta, da bi bili bolj ali manj za enkratno uporabo in morali bi paziti tudi na čas, kako dolgo tok merimo.