

Vprašanje

Zakaj je čas fizikalna količina, vreme pa ne?

Odgovor

Fizikalne količine so tiste, ki jih znamo meriti. Čas merimo z uro, vreme pa znamo le opisati. Rečemo, da je sončno, oblačno, vetrovno ... Pri tem lahko na primer povemo, da je temperatura zraka 20 stopinj Celzija in hitrost vetra 10 km na uro. Temperatura in hitrost sta torej tudi fizikalni količini, saj ju znamo meriti. Vremena pa ne moremo meriti, zato ni fizikalna količina.



Vprašanje

Polno muh leta po zraku v zaprtem kozarcu. Kozarec je na tehtnici. Kako se spremeni masa, ki jo izmeri tehtnica, ko vse muhe sedejo na steno kozarca: se poveča, zmanjša ali ostane nespremenjena?

Odgovor

Masa ostane nespremenjena. Na prvi pogled je ta odgovor nenavaden, saj se je teža kozarca povečala za težo muh, ki so prej letale po zraku. Treba pa je upoštevati, da tudi na muho v zraku deluje teža. Če naj muha v zraku lebdi, mora biti vsota vseh sil na muho enaka nič. Zrak mora torej nanjo delovati s silo, ki je enako velika in nasprotno usmerjena kot teža. Po zakonu o vzajemnem učinku zato deluje muha na zrak s silo, ki je enaka njeni teži. Ker je kozarec zaprt, se ta sila prenaša na dno kozarca. Skupna teža je zato enaka, kot če bi muha sedela na steni kozarca. Pri tem sklepanju smo privzeli, da muha lebdi v zraku. Če bi se muha dvigala ali spuščala, bi bila sila nekoliko drugačna. Ker pa je v kozarcu veliko muh, se nekatere dvigajo, druge spuščajo, v povprečju pa ne spreminjajo višine. Sila, s katero med letanjem po zraku delujejo na kozarec, je zato skoraj popolnoma enaka njihovi teži. Pri tem sklepanju je bistveno tudi, da je kozarec zaprt. Drugače se namreč sila muhe na zrak ne bi v celoti prenašala na kozarec. Zato bi za odprt kozarec tehtnica pokazala večjo maso, ko bi muhe sedele na steni kozarca.



Vprašanje: Kako deluje umetno dihanje?

Odgovor: Človek, ki zaradi bolezni ali poškodbe ne more sam dihati, potrebuje kisik, da njegovi vitalni organi preživijo. Tega mu zagotovimo z umetnim dihanjem, na primer s tehniko usta na usta, kjer napolnimo pljuča poškodovane osebe s kisikom. Človekov izdih ima sicer manj kisika kot zrak, a še vedno okoli 16%. Tako dobi poškodovani človek dovolj kisika, da se vitalni organi ne poškodujejo in lahko preživi do zdravniške pomoči.



Vprašanje: Kaj se zgodi s skupno potencialno energijo vode in žoge, ki jo z roko potisnemo v vodo, če je pred tem žoga plavala na vodi? Poveži to z delom, ki smo ga opravili z roko. Zakaj žoga skoči v zrak, če jo potopimo dovolj globoko in potem spustimo?

Odgovor: Žoga ima manjšo povprečno gostoto kot voda, zato plava na vodi. Ko jo z roko potisnemo pod vodo, izpodrine dodaten del vode. Ta del vode pride na površje. Žogi se zmanjša potencialna energija, vodi pa se poveča. Ker ima voda večjo gostoto kot žoga, ima izpodrinjena voda večjo maso kot žoga: $m_v > m_z$. Zato se pri enaki absolutni spremembi višine h vodi bolj poveča potencialna energija, kot pa se žogi zmanjša. Seštejmo obe spremembi potencialne energije: $\Delta W_p = \Delta W_{p,vode} + \Delta W_{p,\text{žoge}} = m_v h - m_z h = (m_v - m_z)h$. Sprememba skupne potencialne energije je pozitivna. Z roko smo sestavu voda+žoga dovedli pozitivno delo (sila roke je bila navzdol, v isti smeri kot premik žoge). Čim globlje potopimo žogo, tem večja je sprememba potencialne energije. Ko žogo spustimo, se začne vedno hitreje premikati navzgor. Potencialna energija sestava voda+žoga se spet zmanjšuje, povečuje pa se kinetična energija. Če žogo dovolj potopimo in je dovolj lahka, celo skoči nad vodno gladino. Velik del vsote kinetične in potencialne energije pa se med gibanjem izgubi zaradi negativnega dela vodnega upora.



Vprašanje: Ali je voda primerna za uporabo v termometrih? Odgovor utemelji.

Odgovor: Voda ni primerna za uporabo v termometrih iz več razlogov. Prvič, ima relativno majhen temperaturni obseg, v katerem je v kapljevinastem agregatnem stanju (od 0 °C do 100 °C). Drugič, moti tudi anomalija vode (najgostejša je pri 4 °C). Zato ima enak raztezek za dve temperaturi v bližini 4 °C: pri nekoliko nižji in nekoliko višji temperaturi od 4 °C. Zato bi bil tak termometer uporaben kvečjemu v območju od 4 °C do 100 °C. Vendar je tudi razteznostni koeficient vode majhen, zato se sprememba temperature na merilni skali malo pozna.



Vprašanje: Zakaj polnijo balone s helijem? Opiši, od kod dobimo silo vzgona na balon, da se le-ta dvigne! Včasih so balone polnili z vodikom namesto s helijem, vendar je prihajalo do nesreč, ker je vodik vnetljiv. Katere prednosti pa bi lahko imel vodik pred helijem v balonu? Opiši načelo delovanja balonov na vroč zrak!

Odgovor: Balone polnijo s helijem, ker ima veliko manjšo gostoto kot zrak. Zato je razlika med težo helija v balonu in težo izpodrinjenega zraka velika. Sila vzgona zraka zato lahko uravnovesi poleg teže helija tudi težo bremena (košare in tovora v njej). Vodik ima še manjšo gostoto kot helij, zato je razlika med vzgonom in težo plina pri enako velikem balonu pri vodiku večja. Vroč zrak v balonu ima manjšo gostoto kot hladnejši zunanji zrak. Od tod razlika med vzgonom in težo zraka v balonu. Čim višjo temperaturo ima zrak v balonu, tem večja je ta razlika. Vendar ima vroč zrak v balonu vseeno večjo gostoto kot helij. Zato morajo imeti baloni na vroč zrak pri isti nosilnosti bremena večjo prostornino kot baloni na helij.



Vprašanje: Razmisli, zakaj se tvorijo v zraku vodne kapljice pri dovolj veliki vlažnosti ter zakaj je pri nižji temperaturi nasičena vlažnost manjša? Namig: Razmisli o privlačnih silah med vodnimi molekulami!

Odgovor: Molekule v vodi imajo dve obliki energije: energijo zaradi privlačnih električnih sil med molekulami ter kinetično energijo. Energijo zaradi privlačnih medmolekularnih sil imenujemo potencialna energija, pri tem pa ne mislimo na težnostno potencialno energijo. Kinetična energija posameznih molekul je odvisna od temperature. Čim višja je temperatura, tem večja je kinetična energija. Zaradi kinetične energije se hočejo molekule razbežati, potencialna energija pa jih drži skupaj. Molekule bliže vodni površini lažje zbežijo (izhlapijo) iz vode. Čim višja je temperatura, tem več molekul izhlapi zaradi večje kinetične energije. Tako se pri višji temperaturi poveča število molekul v zraku nad vodo – absolutna vlažnost je lahko večja kot pri nižji temperaturi. Pri zniževanju temperature pa se kinetična energija molekul zmanjša, tako prevlada privlačna potencialna energija in združi molekule v kapljice. Tudi če se vlažnost poveča, je medsebojni vpliv molekul večji, ker so bliže. Tudi v tem primeru prevlada potencialna energija in tvorijo se kapljice. Še enkrat opozorimo: tu ne govorimo o težnostni potencialni energiji, ki jo lahko zanemarimo, ampak o privlačni potencialni energiji med molekulami vode.



Vprašanje: Slikarji si pri slikanju oddaljenih motivov pomagajo s čopičem, ki ga držijo v iztegnjeni roki. Razloži, kaj delajo in zakaj morajo imeti roko iztegnjeno. S svinčnikom, ki ga držiš v iztegnjeni roki, oceni višino ulične svetilke.

Odgovor: Oddaljen predmet, na primer ulična svetilka, in svetlobna žarka, ki vrha in spodnjega roba svetilke prihajata do očesa tvorijo trikotnik. Ena izmed stranic je svetilka preostali dve sta pa ta dva svetlobna žarka. V iztegnjeni roki imejmo svinčnik, ki ga držimo tako, da je njegov zgornji rob vidimo v isti smeri kot zgornji rob svetilke (leži na istem žarku). Svinčnik z roko primimo tako, da ga bo ravno toliko molelo iz pesti, da bomo njegov spodnji rob videli v isti smeri kot spodnji rob svetilke. Podobno kot svetilka in oba svetlobna žarka, tvori tudi svinčnik z obema žarkoma trikotnik. Ker sta dve stranici enaki (oba žarka) sta ta dva trikotnika podobna. Za podobne trikotnike velja pravilo, da so razmerja istoležnih stranic med seboj enaka. To pomeni, da je razmerje med velikostjo svetilke in odmerjenega dela svinčnika enako razmerju med razdaljo do svetilke in do svinčnika. Če poznamo razdaljo do svetilke lahko iz velikosti svinčnika izračunamo njeno velikost. Slikarje pa običajno ne zanimajo same velikosti predmetov ampak njihova medsebojna razmerja. Če na po opisanem postopku izmeri polovico nižjo svetilko, bo tudi odmerjeni del svinčnika polovico krajši, seveda pod pogojem, da je razmerje razdalj do predmeta in svinčnika ostalo enako. Zaradi tega mora biti razdalja do svinčnika vedno enaka, kar najlažje dosežejo tako, da ga držijo v iztegnjeni roki.

Vprašanje: Dve telesi se gibljeta enakomerno pospešeno. Trenutna hitrost prvega telesa je večja kot pri drugem telesu. Ali lahko iz tega sklepamo, da je tudi njegov pospešek večji kot pri drugem telesu?

Odgovor: Če je trenutna hitrost prvega telesa večja kot pri drugem telesu, še ni nujno, da je tudi njegov pospešek večji. Na primer, prvo telo ima večjo začetno hitrost in manjši pospešek kot drugo telo. Njegova hitrost bo pri majhnih časih večja kot pri drugem telesu. Vzemimo, da je začetna hitrost prvega telesa $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ in pospešek $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Začetna hitrost drugega telesa naj bo $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ in pospešek $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Po času 1 s je hitrost prvega telesa $v = v_0 + a t = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ s} = 11 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, hitrost drugega telesa pa $5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ s} = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Vprašanje: Biljardna krogla čelno trči v mirujočo kroglo enake mase. Po trku se prva krogla ustavi, druga pa gre naprej z enako hitrostjo, kot se je gibala prva krogla pred trkom. Kako je z delom in s spremembo kinetične energije pri vsaki od krogel?

Odgovor: Pred trkom ima kinetično energijo samo prva krogla, druga pa ne. Med trkom odda prva krogla drugi delo, ki je po velikosti enako njeni začetni kinetični energiji. Tako se po trku zmanjša kinetična energija prve krogle na nič in krogla obmiruje. Po trku pa ima druga krogla enako kinetično energijo, kot jo je prej imela prva krogla. Ker imata enaki masi, se po trku druga krogla giblje enako hitro kot prva pred trkom.



Vprašanje: Kako bi ljudje pojmovali čas, če ne bi bilo ponavljajočih se nebesnih pojavov, s katerimi si pomagamo pri opredelitvi časa? Ali bi si lahko pomagali s kakšnimi drugimi ponavljajočimi se pojavi?

Odgovor: Nebesni pojavi so zelo primerni za opredelitev časa, ker so povezani s ponavljajočimi se spremembami, pomembnimi za človekovo življenje, kot so na primer letni časi ali prehod med dnevom in nočjo. Če teh ponavljajočih se nebesnih pojavov ne bi bilo, bi moral človek poiskati druge periodične pojave, ki bi merili čas. Za opredelitev časa bi sicer zadoščal kakršenkoli pojav, ki se ponavlja v enakomernih časovnih presledkih. Vendar so periodični nebesni pojavi dosti bolj praktični, ker jih je preprosto opazovati in vplivajo na človekovo aktivnost (npr. noč in dan, poletje in zima). Zato so tudi začetki matematike in znanosti povezani z opazovanjem periodičnih nebesnih pojavov. Brez njih bi tako morda sploh ne bilo sodobne civilizacije.



Vprašanje: V starem Egiptu je imelo leto 365 dni. Njihov koledar bi se naj leta 4228 pr. n. št. začel na isti dan kot sodobni koledar. V katerih letih sta se oba koledarja ponovno ujemala? Koliko takšnih let je bilo doslej?

Odgovor: Egiptovski koledar je imel 365 dni, sodobni koledar pa ima tudi prestopna leta, ker je leto v resnici dolgo 365 dni in malo manj kot 6 ur. Ta razlika v okoli 1500 letih (365 dni, deljeno z razliko med obema letoma, ki je malo manj kot 6 ur) popravi napako egiptovskega koledarja, ki je medtem sicer preštel eno leto več, vendar se bo naslednje leto po obeh koledarjih začelo na isti dan. Približno vsakih 1500 let se torej oba koledarja ujemata, tako da se je doslej to zgodilo štirikrat.

V katerih letih se je to zgodilo, je težje določiti, ker poznamo sodobni - tako imenovani gregorijanski - koledar šele od leta 1582. Po tem koledarju je prestopno vsako leto, ki je deljivo s 4. S tem nadoknadimo 6 ur razlike. Ker pa je dejanska razlika nekoliko manjša, moramo upoštevati izjeme: leta, ki so deljiva s 100, niso prestopna, razen če so deljiva tudi s 400. V tem primeru so prestopna, razen če so deljiva še s 3200 in zato niso prestopna. Ta pravila zadoščajo za naslednjih 10.000 let. Tako na primer leto 1900 ni prestopno, leto 2000 pa je.

Egiptovski koledar je imel leto drugače razdeljeno kot sodobni koledar. Egipčani so imeli 12 mesecev po 30 dni, na koncu leta pa še dodatnih 5 dni. Zato se koledarja med letom ne bi popolnoma ujemala. Poskusimo ugotoviti, katera leta so se pričela na isti dan. Če uporabimo pravila gregorijanskega koledarja tudi za čas, preden je bil vpeljan, dobimo prvo ujemanje obeh koledarjev leta 2723 pr. n. št. Leto 2724 pr. n. št. je bilo namreč točno 365. prestopno leto po letu 4228 pr. n. št. V tem času je minilo 1505 let po našem koledarju in 1506 let po egiptovskem. Oba koledarja sta se še naslednja tri leta začela na isti dan, torej sta se ujemala do naslednjega prestopnega leta. Naslednje ujemanje je bilo leta 1219 pr. n. št. in je trajalo prav tako 4 leta. Za letom 1 pr. n. št. je prišlo takoj leto 1 našega štetja. To štetje so namreč vpeljali okoli leta 400, ko so še uporabljali rimske številke, tako da niso znali zapisati leta 0. Zato je bilo naslednje ujemanje leta 287. Trajalo je prav tako 4 leta do naslednjega prestopnega leta. Nazadnje sta se oba koledarja ujemala med leti 1791 in 1794. Pri tem računu se moramo zavedati, da so Egipčani nehali uporabljati svoj koledar dosti prej, kot smo mi vpeljali gregorijanski koledar, zato primerjava ni najbolj smiselna. Prav tako je letnica 4228 pr. n. št. le približno določena in se lahko od prave vrednosti razlikuje za okoli 10 let. Nekateri viri navajajo leto 4236 pr. n. št. Prav tako ni popolnoma zanesljivo, ali so Egipčani koledar uporabljali že v 43. ali pa morda šele v 28. stoletju pr. n. št. Zanimivo pa je, da so Egipčani opazili premik leta, saj je njihova civilizacija trajala precej dlje kot 1500 let. Zato so opazili zamude pri poplavih Nila.



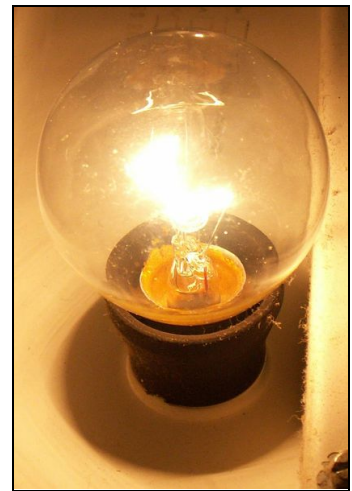
Vprašanje: Kaj je nevarno, grom ali blisk?

Odgovor: Med razelektritvijo oblakov se sprosti zelo velika električna energija, ki se kaže v obliki bliska, ki se širi od oblakov proti površini zemlje. Sproščena energija se nahaja torej v blisku, grom pa je le zvok, ki spremlja blisk. Požare zmeraj zaneti blisk in ker zvok, ki nas običajno prestraši, pride od nas vedno nekoliko kasneje kot blisk, se grmenja ne rabimo bati, saj je tisto nevarno (blisk) že mimo.



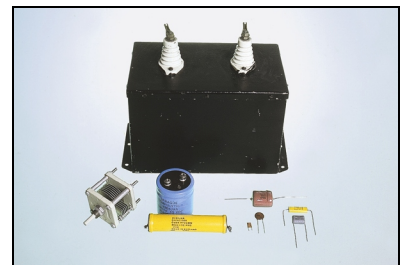
Vprašanje: Za koliko se poveča moč, ki se troši na neki žarnici, če jo priključiš na dve zaporedno vezani bateriji namesto na eno?

Odgovor: Moč je sorazmerna toku in napetosti. Po ohmovem zakonu pa je tok, ki teče skozi nek porabnik sorazmeren z napetostjo, ki ta tok poganja. Če namesto ene vzamemo dve bateriji se napetost podvoji. Ker je napetost dva krat večja, začne skozi porabnik teči tudi dva krat večji tok. Moč na žarnici se torej kar dva krat podvoji, prvič zaradi dvojne napetosti in še enkrat zaradi dvojnega toka, ki začne teči skozi žarnico. tega pa se podvoji tudi tok, ki teče skozi žarnico. Moč je torej sorazmerna s kvadratom napetosti. Če se napetost na žarnici podvoji, se moč poveča za štiri krat.



Vprašanje: Opisali smo poskus, kako pri praznjenju kondenzatorja vidimo, da kondenzator odda električno delo. Kako bi naredili poskus, s katerim bi preverili, da moramo kondenzatorju pri polnjenju dovajati delo? Kondenzator se začne polniti v trenutku, ko ga priključimo na vir napetosti.

Odgovor: Tak poskus bi naredili takole: v električni krog bi zvezali vir napetosti, kondenzator, žarnico in stikalo. Ko bi vključili stikalo, bi po krogu stekel kratkotrajni električni tok, ki bi napolnil kondenzator. O tem bi se prepričali zato, ker bi žarnica zasvetila. Seveda bi lahko namesto žarnice uporabili ampermeter. Da tok ne bi bil prevelik in preveč kratkotrajen, lahko v električni krog dodamo tudi upornik.



Vprašanje: Ali lahko postane železo magnetno? Razloži.

Odgovor: Železo, ki npr. v začetku ne kaže magnetnih lastnosti, lahko pod vplivom magneta pridobi magnetne lastnosti. Razlog je naslednji. V navadnem železu obstaja vrsta majhnih magnetnih območij, katerih magnetno polje kaže v različne smeri. Takšno železo navzven ne kaže magnetnih lastnosti. Toda če temu železu približaš magnet, se omenjena magnetna območja pretežno usmerijo v eno smer in železo pridobi magnetne lastnosti.

