

Fizika – Živilstvo in prehrana

11.05.2012

(gibalna količina, sila curka, delo, energija, moč, hidrostatika, Bernoullijeva enačba, zakon upora)

1. Vagonček mase 200 kg miruje na vodoravnem tiru. Pod kotom 30° glede na tir priteče človek mase 80 kg in skoči na vagonček s hitrostjo 4 m/s . S kolikšno hitrostjo se vagonček začne premikati? Kolikšen sunek sile tračnici prevzameta v prečni smeri? ($v = 0.99 \text{ m/s}$; $F\Delta t = 160 \text{ kg m/s}$)
2. Drsalca z masami 80 kg in 50 kg se gibljeta z enakima hitrostima $1,5 \text{ m/s}$ tako, da smeri njunih hitrosti oklepata kot 60° . Ko se srečata, se primeta in skupaj nadaljujeta gibanje. Kolikšna je njuna skupna hitrost in v kateri smeri se gibljeta po "trku"? ($v = 1.31 \text{ m/s}$; $\varphi = 22,4^\circ$ glede na začetno smer gibanje težjega drsalca)
3. Izstrelak z maso 5 g trči v balistično nihalo z maso 1 kg in obtiči v njem. Po trku se začne nihalo skupaj z izstrelkom gibati s hitrostjo $2,5 \text{ m/s}$. Kolikšna je bila hitrost izstrelka? ($v = 502.5 \text{ m/s}$)
4. Leseno kroglo z maso 5 kg pritrdimo na konec dolge lahke vrvice in jo obesimo na stojalo. Proti sredini krogle v horizontalni smeri brizgamo s curkom vode, ki ima hitrost 4 m/s . Curek nato spolzi ob krogli na tla. Kolikšen mora biti premer curka, da bo vrvica v ravnovesju odklonjena za kot 10° glede na vertikalo? Gostota vode je 1000 kg/m^3 . ($d = 2,6 \text{ cm}$)
5. Snežni plug se giblje po vodoravni cesti s stalno hitrostjo 20 km/h in odmetava sneg; masni pretok znaša 50 t/min . Sneg izstopa iz plužne brane pod kotom 20° glede na prečno smer gibanja pluga in sicer s hitrostjo 3 m/s relativno na brano. S kolikšno silo mora plug potiskati brano naprej in kolikšna sila pritiska na kolesa pluga od strani? ($F = 3.77 \text{ kN}$; $R = 2.35 \text{ kN}$)
6. Kolikšno delo opravimo, če delujemo na klado s silo v smeri poti in je sila oblike:

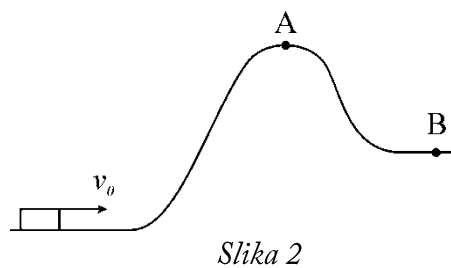
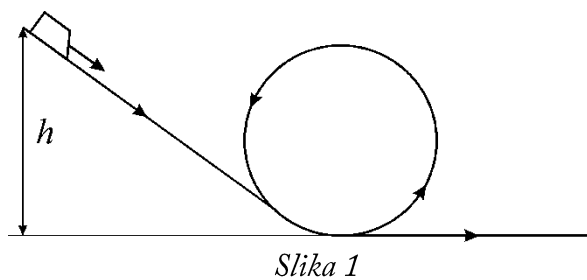
a) $F(x) = 5N$, $s = 1m$;

b) $F(x) = ax^3 - bx^2$, $a = 8 \text{ N/m}^3$, $b = 3 \text{ N/m}^2$, $s = 1m$;

$$c) F(x) = c(\sin(x) - \cos(x)), c = 2 \text{ N}, s = \pi/2;$$

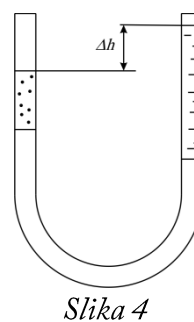
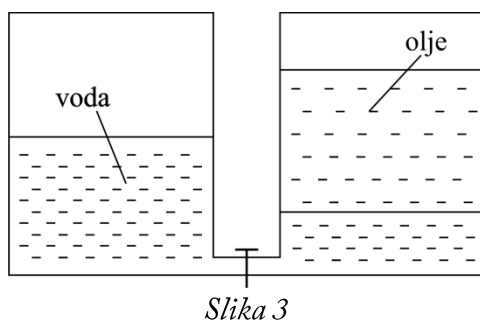
Za koliko se spremeni delo v primeru b) če sila deluje pod kotom 60° glede na pot? S kolikšno močjo moramo delovati v primeru a) v nasprotni smeri, če želimo da se klada premika s konstantno hitrostjo $v = 2 \text{ m/s}$? S kolikšno povprečno močjo pa delujemo v primeru b) če vemo da deluje sila $t = 2 \text{ s}$? ($A_a = 5 \text{ J}$; $A_b = 1 \text{ J}$; $A_c = 0 \text{ J}$; $\Delta A = 0.5 \text{ J}$; $P_a = 10 \text{ W}$; $P_b = 0.5 \text{ W}$)

7. Kroglica mase 8 g se s hitrostjo 250 m/s v vodoravni smeri zarine v debelo desko. Ustavi se na globini 4 cm . Kolikšen je povprečni upor deske? Kaj se zgodi, če je debelina deske 1 cm ? ($F = 6250 \text{ N}$; $v = 216.5 \text{ m/s}$)
8. Lokomotiva vleče vlak. Masa celotnega vlaka skupaj z lokomotivo je 2000 t . S kolikšno stalno silo moramo vleči, da se hitrost vlaka, ki je v začetku miroval, po času 2 min poveča na 36 km/h ? Koeficient trenja je $0,5$. ($F = 10^7 \text{ N}$)
9. Telo spustimo z začetno hitrostjo 3 m/s z vrha klanca dolžine 30 m in nagibom 5° . Kolikšno hitrost ima na dnu klanca? ($v_k = 7.7 \text{ m/s}$)
10. Smučar se spusti navzdol po ravni strmini. Ko presmuča pot 100 m z višinsko razliko 40 m , doseže hitrost 72 km/h . Kolikšen je koeficient trenja? Zračni upor zanemarimo. S kolikšno močjo mora smučar teči v klanec, če se želi premikati s hitrostjo $v = 1.5 \text{ m/s}$? Masa smučarja je 80 kg . ($k_t = 0.21$; $P = 471 \text{ W}$)
11. Vagon mase 10 t se giblje s hitrostjo 2 m/s in se približuje drugemu vagonu mase 15 t , ki se giblje nasproti s hitrostjo 3 m/s . Vagon trčita in se prožno odbijeta. S kolikšnima hitrostima in v katerih smereh se vagona gibljeta po trku? Kaj se zgodi v primeru, da se ob trku vagona sklopita/zlepita? ($u_1 = 4 \text{ m/s}$, $u_2 = -1 \text{ m/s}$; $v = 1 \text{ m/s}$)
12. Vlavec v zabaviščnem parku, ki se giblje le zaradi gravitacije, naredi "looping" v krožni zanki s polmerom 8 m (Slika 1). Najmanj na kolikšni višini nad tlemi se mora začeti vožnja? Kolikšna je hitrost vlakca na zaključni ravnini? Kolikšna zavorna sila deluje na vlavec med ustavljanjem, če je zavorna pot dolga 10 m , vlavec pa ima maso 2 t ? ($h_{min} = 20 \text{ m}$; $v = 19.8 \text{ m/s}$; $F = 39.2 \text{ kN}$)



13. Ledeno ploščico poženemo s hitrostjo 5 m/s po ravni podlagi proti gladki grbini (Slika 2). Kolikšna je hitrost ploščice na vrhu grbine (A) in koliko na platoju na drugi strani grbine (B), če je grbina visoka 1 m in je plato 60 cm nad začetno lego ploščice? Največ koliko sme biti grbina visoka, da bo ploščica še lahko zdrsnila na drugo stran? Trenje zanemari. ($v_a = 2.32 \text{ m/s}$; $v_b = 3.64 \text{ m/s}$; $h_{max} = 1.28 \text{ m}$)

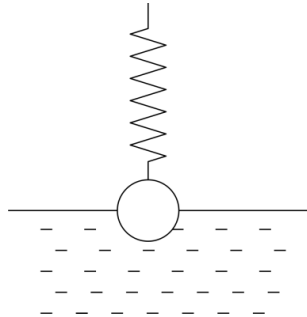
14. Enaki valjasti posodi sta na dnu povezani z ventilom. Leva posoda je do višine 10 cm napolnjena z vodo, desna pa do enake višine napolnjena z oljem gostote 0.8 g/cm^3 . Na kateri višini se ustalita gladini olja in vode po odprtju ventila (Slika 3)? ($h_v = 9 \text{ cm}$; $h_o = 11 \text{ cm}$)



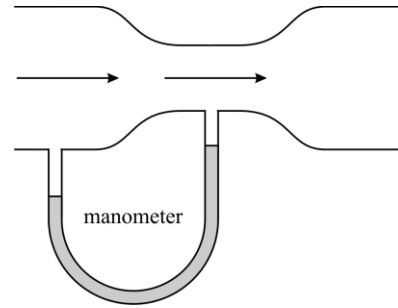
15. V cevi oblike U nalijemo malo živega srebra. V en krak nalijemo še 20 g vode, v drugega pa 80 g alkohola. Kolikšna je razlika gladin vode in alkohola (Slika 4)? Gostota vode je 1 g/cm^3 , alkohola 0.8 g/cm^3 in živega srebra 13.6 g/cm^3 . Premer cevi je 2 cm . ($h = 24.1 \text{ cm}$)

16. "Zlata" zapestnica tehta na zraku 50 g , v vodi pa 45 g . Koliko je v zapestnici zlata in koliko je bakra? Gostota zlata je 19.3 g/cm^3 , gostota bakra je 8.9 g/cm^3 . ($m_b = 39.8 \text{ g}$, $m_z = 10.2 \text{ g}$)

17. Kroгло polmera 3 cm in gostote 3000 kg/m^3 pritrdimo na vzmet in potopimo v vodo (Slika 5). Za koliko moramo vzmet raztegniti v navpični smeri, da bo nad gladino polovica plavajoče krogle? Konstanta prožnosti vzmeti je 10 N/cm . ($x = 2.8\text{ mm}$)



Slika 5



Slika 6

18. Pretok plina po cevi določimo tako, da izmerimo tlačno razliko med običajnim odsekom cevi in ožino (Slika 6). Cev ima polmer 2 cm , ožina pa polmer 1 cm . Gostota plina je 0.9 kg/m^3 . Priklučeni manometer (merilnik tlaka) pa vsebuje vodo z gostoto 1000 kg/m^3 in kaže višinsko razliko 10 cm . Kolikšen je volumski pretok plina po cevi? ($\Phi_V = 15.3 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3/\text{s}$)
19. Bencin iz cisterne se pretaka po cevi polmera 3 cm v rezervoar, katerega gladina je 6 m nižje. Najvišje mesto cevi je 1 m nad gladino bencina v cisterni. Kolik je volumski tok pretakanja? Kolikšen je tlak v najvišji točki cevi? Zunanji zračni tlak je 10 N/cm^2 . Gostota bencina je 0.7 g/cm^3 . ($\Phi_V = 30\text{ l/s}$; $p_1 = 0.52\text{ bar}$)
20. Kolikšno končno hitrost doseže smučar na smučišču z naklonom 20° , če tehta 75 kg , koeficient trenja med smučmi in snegom znaša 0.15 , koeficient upora smučarja je 0.2 , njegova površina prečna na gibanja pa je 0.7 m^2 ? Gostota zraka je 1.29 kg/m^3 . ($v = 146\text{ km/h}$)
21. Avtomobil na vodoravni cesti lahko pri moči 60 kW motorja vozi s stalno hitrostjo 108 km/h . Zaradi napake v motorju se moč zmanjša na 30 kW . Nova hitrost gibanja je 72 km/h . Kolikšno silo trenja avtomobil premaguje? Upor zraka je premosorazmeren kvadratu hitrosti avtomobila $F_u = b \cdot v^2$. Kolikšen je koeficient upora b ? ($F = 1.1\text{ kN}$; $b = 1\text{ N s}^2/\text{m}^2$)