

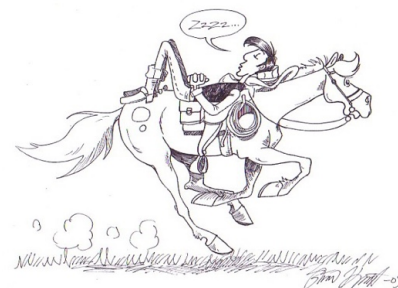
VEKTORJI

1. Mlad jadralec se uči jadрати. Najprej naredi 180 m proti vzhodu, nato se obrne in naredi 80 m v smeri 330° glede na sever. Ponovno spremeni smer in naredi 150 m v smeri jugozahoda, ko se odloči, da ima dovolj, in se vrne v izhodišče. Določi smer in dolžino zadnjega dela poti.

GIBANJE V ENI DIMENZIJI

			Mirovanje	Enakomerno gibanje	Enakomerno pospešeno gibanje
Premik [m]	$x(t)$	$x = x_0 + \int_0^t v(t) dt$	x_0	$x_0 + v_0 t$	$x_0 + v_0 t + a_0 t^2 / 2$
Hitrost [m/s]	$v = \frac{dx}{dt}$	$v = v_0 + \int_0^t a(t) dt$	0	v_0	$v_0 + a_0 t$
Pospešek [m/s ²]	$a = \frac{dv}{dt}$	$a(t)$	0	0	a_0

2. Lucky Luke jaha ob ravni progi in ob nekem trenutku je 500 m oddaljen od železniške postaje. Takrat zagleda vlak, ki ravnokar speljuje s postaje pospeškom 0,12 m/s². S kakšno hitrostjo mora vsaj teči njegov konj Jolly Jumper, če želi Lucky Luke ujeti vlak?



3. S strehe hiše spustimo kamen. Istočasno vržemo navpično navzgor drug kamen z začetno hitrostjo 10 m/s. Kako visoka je streha, če se kamna srečata na polovični višini? Koliko časa poteče med padcem prvega in drugega kamna na tla?

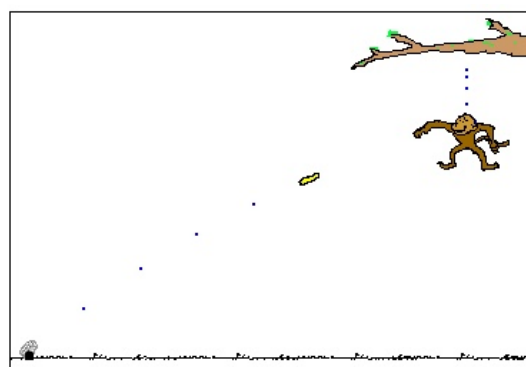
4. Ladja ima hitrost 1 m/s, ko ji ustavijo motorje. Zaradi nasprotnega morskega toka je njen pospešek -0,02 m/s². Po kolikšnem času bo ladja od trenutka ustavitve motorjev naredila pot 10 m? Kolikšen bo največji premik ladje naprej, preden se bo zaradi toka začela gibati nazaj?

5. Avtomobil pride z uvoza na avtocesto s hitrostjo 70 km/h in pospešuje s konstantnim pospeškom 0,4 m/s. Za njim vozi tovornjak s konstantno hitrostjo 85 km/h. Ko pride avto na avtocesto, je razdalja med njim in tovornjakom 120 m. Na kolikšno najmanjšo razdaljo se tovornjak približa avtomobilu, preden se avtomobil začne spet oddaljevati? Nasvet: razdalja med voziloma je najmanjša v tistem trenutku, ko sta njuni hitrosti ravno enaki.

RAVNINSKO GIBANJE

6. Otroci sedijo za 80 cm visoko mizo in si podajajo kocke, tako da kocke drsijo po mizi. Najmlajši otrok kocke ne ujame, zato kocka pade na tla. Ob trenutku, ko kocka zdrse z mize, je njena hitrost 0,5 m/s. S kolikšno hitrostjo pade kocka na tla? Kje se kocka dotakne tal?

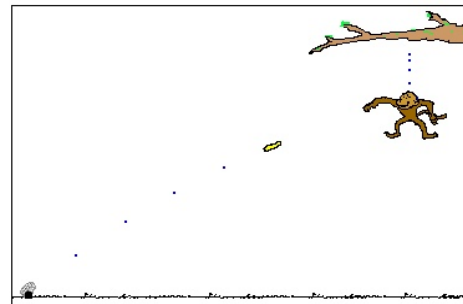
7. Oskrbnik živalskega vrta želi opici, ki visi na veji, vreči banano. Opica je 5 m nad tlemi in se v trenutku, ko oskrbnik vrže banano, spusti z veje. Določi hitrost, s katero mora oskrbnik vreči banano, da jo opica ujame še med padanjem. Drevo z opico je 4 m oddaljeno od oskrbnika.



1. Otroci sedijo za 80 cm visoko mizo in si podajajo kocke, tako da kocke drsijo po mizi. Najmlajši otrok kocke ne ujame, zato kocka pade na tla. Ob trenutku, ko kocka zdrsne z mize, je njena hitrost 0,5 m/s. S kolikšno hitrostjo pade kocka na tla? Kje se kocka dotakne tal?

2. Piratska ladja je zasidrana 3000 m od mestnega obzidja. Pod kolikšnim kotom morajo streljati s topom, da zadanejo dno obzidja? Hitrost krogle ob izstopu iz cevi je 1000 km/h.

3. Oskrbnik živalskega vrta želi opici, ki visi na veji, vreči banano. Opica je 5 m nad tlemi in se v trenutku, ko oskrbnik vrže banano, spusti z veje. Določi hitrost, s katero mora oskrbnik vreči banano, da jo opica ujame še med padanjem. Drevo z opico je 4 m oddaljeno od oskrbnika.



4. DN. Košarkaš meče prosti met, tako da je od koša oddaljen 4,21 m. Z višine 1,8 m cilja na koš, ki je od tal dvignjen za 3,05 m, in vrže žogo pod kotom 35° glede na vodoravnico. S kolikšno hitrostjo naj vrže žogo, da zadane koš? (8,7 m/s)

5. DN. Pri katerem kotu izstrelitve glede na vodoravnico doseže projektil 10-krat večjo višino od največje vodoravne razdalje, pri kateri pade na tla? (88,6°)

KROŽENJE

			Mirovanje	Enakomerno kroženje	Enakomerno pospešeno kroženje
Zasuk [rad]	$\varphi(t)$	$\varphi = \varphi_0 + \int_0^t \omega(t) dt$	φ_0	$\varphi_0 + \omega_0 t$	$\varphi_0 + \omega_0 t + \alpha_0 t^2 / 2$
Kotna hitrost [1/s]	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$	$\omega = \omega_0 + \int_0^t \alpha(t) dt$	0	ω_0	$\omega_0 + \alpha_0 t$
Kotni pospešek [1/s ²]	$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$	$\alpha(t)$	0	0	α_0
Radialni pospešek [m/s ²]		$a_r = \omega(t)^2 r$	0	$a_r = \omega_0^2 r$	$a_r = \omega(t)^2 r$

6. Gledamo filmski posnetek premikajočega se voza. Kolesa s polmerom 0,5 m navidezno mirujejo. Najmanj koliko hitro se pelje voz, če je njegovo kolo sestavljeno iz 12 prečk? Film prikazuje s 24 sličicami na sekundo.

7. Izračunaj kotno in obodno hitrost, s katerima se vrtijo vzorci v ultracentrifugi, če so od osi vrtenja oddaljeni 1 cm in jih želimo centrifugirati pri 400 000 g?

8. Vrtljak, ki se vrti s konstantno kotno hitrostjo 6/s, se začne vrteti enakomerno pojemajoče. Kolikšen je kotni pospešek, če se vrtljak zaustavi po desetih vrtljajih?

9. Točka se giblje po krogu s polmerom 20 cm s stalnim tangentskim pospeškom 5 cm/s². Po kolikšnem času od začetka gibanja je radialni pospešek enak tangentskemu?

1. Med steni dveh hiš napnetmo jeklenico in nanjo obesimo ulično svetilko. Vrv oklepa kot 60° z levo steno in kot 45° z desno. Kolikšna natezna sila je v jeklenici, če je masa svetilke 15 kg?
2. Sanke z maso 8 kg vlečemo po vodoravni podlagi. Kot med vrvico in vodoravnico je 30° , koeficient trenja pa 0,1. S kolikšnim pospeškom se gibljejo sani, če jih vlečemo s silo 20 N?
3. Na vodoravno ležečo desko položimo lesen kvader, nato začnemo desko nagibati. Določi koeficient lepenja med kvadrom in podlago, če kvader zdrsne pri naklonskem kotu 27° ?
4. Na dostavni plato, ki je nagnjen za kot 30° glede na vodoravnico, položimo zaboj z maso 50 kg. Z najmanj kolikšno silo v smeri proti podlagi moramo pritiskati na zaboj, da ne bo zdrsnil? Koeficient lepenja je 0,1. S kolikšnim pospeškom bo začel drseti zaboj, če ga spustimo? Koeficient trenja je 0,09.
5. Študent se s sanmi spusti z vrha 100 m visoke vzpetine z naklonskim kotom 30° . Ko pride do vznožja vzpetine, se odsanka naprej po vodoravni podlagi. Koeficient trenja med sanmi in podlago je ves čas 0,1. Kolikšno pot je v celoti presankal, preden se je ustavil?
6. Na klanec z naklonskim kotom 20° položimo opeko z maso 2,5 kg. Koeficient lepenja med opeko in podlago je 0,3, koeficient trenja pa 0,25. Opeko z vrvico preko lahkega škripca povežemo z utežjo, ki prosto visi na vrvici. Najmanj kolikšno maso mora imeti utež, da so opeka začne premikati po klancu navzgor? V kolikšnem času opravi 1 m, če ima utež maso 2,8 kg?
7. Kolesar vozi s hitrostjo 36 km/h po ovinku z radijem 12 m. Kolikšen mora biti koeficient trenja med kolesoma in cesto v prečni smeri, da kolesar ne zdrsne? Določi največjo hitrost, s katero zvozi isti ovinek v dežju, ko je koeficient trenja 0,25.



- 8 (DN). Otrok se spusti s sanmi z vrha 10 m dolgega klanca z naklonom 20° . Po kolikšnem času se pripelje do dna klanca? Koeficient trenja med sanmi in klancem je 0,15. S kolikšno stalno silo pa mora potiskati sani po istem klancu navzgor, da imajo sani na vrhu hitrost 1,85 m/s? Masa sani je 8 kg. Otrok potiska sani s silo, ki je vzporedna s klancem. ($t = 3,2$ s in $F = 40$ N)

1. Kolesar vozi s hitrostjo 36 km/h po ovinku z radijem 12 m. Kolikšen mora biti koeficient trenja med kolesoma in cesto v prečni smeri, da kolesar ne zdrsne? Določi največjo hitrost, s katero zvozi isti ovinek v dežju, ko je koeficient trenja 0,25.



2. V letalu, ki se giblje v vodoravni smeri s pojemkom $0,7 \text{ m/s}^2$, visi na 1 m dolgi vrvici majhna utež. Za kolikšen kot je vrvica odklonjena od navpičnice?

3. Tovornjak se pelje po oviku z radijem 20 m in začne zavirati s pojemkom 4 m/s^2 . Kolikšno največjo hitrost sme imeti tovornjak v trenutku, ko začne zavirati, da tovor na njem ne začne drseti? Tovor leži na vodoravni podlagi, koeficient trenja med tovorom in podlago je 0,6.

4. Mula vleče drevesno deblo s stalno hitrostjo 2 m/s po vodoravni gozdni cesti. Vlečna sila je 500 N in deluje pod kotom 30° glede na vodoravnico. Koliko dela opravi mula v 10 minutah? S kolikšno močjo vleče?

5. Ledeno ploščico poženemo s hitrostjo 5 m/s po vodoravni podlagi proti gladki grbini, ki se prevesi v vodoraven plato. Določi hitrost ploščice na vrhu grbine in na platoju, če je grbina visoka 1 m, plato pa leži 60 cm nad začetno ravnino. Največ koliko sme biti visoka grbina, da ploščica še doseže plato?

6. Vlavec v zabaviščnem parku naredi navpično zanko s polmerom 8 m. Kako visoko se mora začeti vožnja, da vlavec prevozi zanko? Kolikšna je končna hitrost vlakca, ko izstopi iz zanke? Kolikšna zavorna sila deluje na vlavec med ustavljanjem, če je zavorna pot dolga 10 m, vlavec pa ima maso 2 t?

7. S klanca z naklonom 20° spustimo sani z višine 20 m. Klanec se konča v dolini, naklonski kot nasprotnega brega pa je 12° . Kako visoko se povzprenjo sani na drugem bregu, če je koeficient trenja med sanmi in snegom enak 0,2?

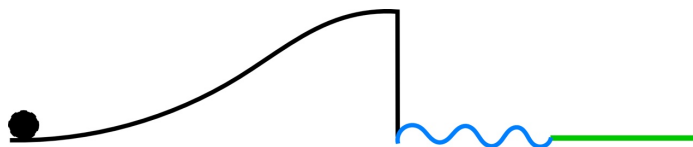
1. S klanca z naklonom 20° spustimo sani z višine 20 m. Klanec se konča v dolini, naklonski kot nasprotnega brega pa je 12° . Kako visoko se povzprenjo sani na drugem bregu, če je koeficient trenja med sanmi in snegom enak 0,2? Nalogo rešimo na dva načina, s kinematiko in z energijskim zakonom.
2. Opica z maso 25 kg skoči v vodoravni smeri s hitrostjo 15 m/s v 85 kg težkega Tarzana, ki visi na liani. Do kolikšne višine se dvigneta, če se opica Tarzana po trku trdno oklepa? Maso liane zanemarimo.
3. Voziček z maso 200 kg miruje na vodoravnem tiru. Pod kotom 30° glede na tir priteče človek z maso 80 kg in skoči na voziček s hitrostjo 5 m/s. S kolikšno hitrostjo se premika voziček s človekom po doskoku?
4. Kepi ilovice trčita in se sprimeta. Prva kepa je imela maso 0,6 kg in hitrost 8 m/s, druga pa maso 0,4 kg in hitrost 10 m/s. Smeri hitrosti sta oklepali kot 30° . Kolišna je hitrost sprimka in kolikšen kot oklepa ta hitrost z začetno hitrostjo težje kepe? Za koliko se spremeni kinetična energija sistema?
5. Dve žogi z različnima masama položimo eno na drugo, tako da je lažja žogica na vrhu. Žogi spustimo z višine h , da padeta. Do katere višine se lahko dvigne lažja žogica, če privzamemo, da so vsi trki prožni in da je masa lažje žoge precej manjša od mase težje žoge?



1. Janko z maso 80 kg in Metka, ki ne želi izdati svoje teže, sedita v kanuju z maso 30 kg na mirnem jezeru. Sedeža sta oddaljena 3 m in simetična glede na težišče čolna. Ko zamenjata sedeže, se čoln premakne za 0,4 m. Koliko tehta Metka? Upor vode zanemari.
2. Tom je splezal na vrh 5 m visokega in 30 kg težkega droga, da bi lažje lovil ptice. Načrte mu prekriža Jerry, ki drog tik nad tlemi prežaga, tako da se drog prevrne. Določi hitrost, s katero udari 3 kg težki Tom ob tla, če se ves čas padanja trdno oklepa droga. Kolikšna pa je ta hitrost, če Tom drog takoj na začetku spusti in prosto pade na tla?
3. Po klancu naenkrat zakotalimo dva valja z enako maso m in enakim polmerom r . Razlikujeta se v tem, da je en poln (masa enakomerno porazdeljena po volumnu), drugi pa prazen (masa samo na obodu valja). Določi razmerje časov, v katerih se valja prikotalita do vznožja klanca.
4. Rakun pleza po strehi, a pri tem spodrsne in se skotali. Kolikšni sta hitrosti težišča rakuna in kotna hitrost pri vrtenju okoli "geometrijske" osi, ko pristane rakun na tleh? Rakuna obravnavaj kot valj z radijem 20 cm.
5. Valj z maso 20 kg in radijem 20 cm se lahko vrti okoli vodoravne osi. Nanj je navita vrv, na kateri je utež z maso 1 kg. Izračunaj kotni pospešek valja in pospešek padanja uteži.

1. Janko z maso 80 kg in Metka, ki ne želi izdati svoje teže, sedita v kanuju z maso 30 kg na mirnem jezeru. Sedeža sta oddaljena 3 m in simetična glede na težišče čolna. Ko zamenjata sedeže, se čoln premakne za 0,4 m. Koliko tehta Metka? Upor vode zanemari.
2. Tom je splezal na vrh 5 m visokega in 30 kg težkega droga, da bi lažje lovil ptice. Načrte mu prekriža Jerry, ki drog tik nad tlemi prežaga, tako da se drog prevrne. Določi hitrost, s katero udari 3 kg težki Tom ob tla, če se ves čas padanja trdno oklepa droga. Kolikšna pa je ta hitrost, če Tom drog takoj na začetku spusti in prosto pade na tla?
3. Po klancu naenkrat zakotalimo dva valja z enako maso m in enakim polmerom r . Razlikujeta se v tem, da je en poln (masa enakomerno porazdeljena po volumnu), drugi pa prazen (masa samo na obodu valja). Določi razmerje časov, v katerih se valja prikotalita do vznožja klanca.
4. Rakun pleza po strehi, a pri tem spodrsne in se skotali. Kolikšni sta hitrosti težišča rakuna in kotna hitrost pri vrtenju okoli "geometrijske" osi, ko pristane rakun na tleh? Rakuna obravnavaj kot valj z radijem 20 cm.
5. Valj z maso 20 kg in radijem 20 cm se lahko vrti okoli vodoravne osi. Nanj je navita vrv, na kateri je utež z maso 1 kg. Izračunaj kotni pospešek valja in pospešek padanja uteži.

1.. Žogico za minigolf zakotalimo po stezi proti 0,7 m visoki grbini, kot kaže slika. Tik za grbino je bazen z vodo, širok 0,5 m. Kolikšna mora biti začetna hitrost žogice, da ne pade v vodo?



2. Valj z maso 20 kg in radijem 20 cm se lahko vrti okoli vodoravne osi. Nanj je navita vrv, na kateri je utež z maso 1 kg. Izračunaj kotni pospešek valja in pospešek padanja uteži. Kolikšna pa je kotna hitrost vrtenja valja, ko se utež spusti za 1 m?

3. S kolikšno silo moramo v vodoravni smeri potegniti kolo z maso 10 kg in premerom 1 m, da ga premaknemo čez rob stopnice z višino 20 cm?

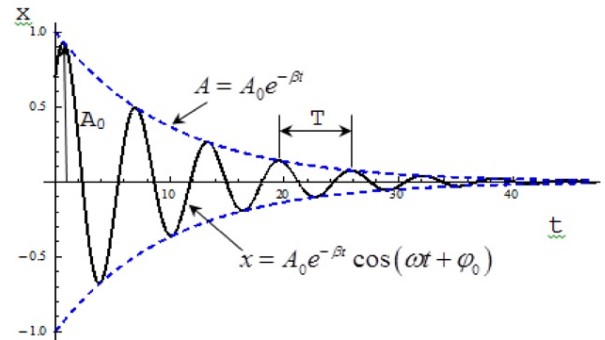
4. Smučko prislonimo ob gladek navpičen zid. Ob zidu je lepenje zanemarljivo, koeficient lepenja med smučko in tlemi pa je 0,2. Pri katerem naklonskem kotu smučka zdrsne?

1. S kolikšno silo moramo v vodoravni smeri potegniti kolo z maso 10 kg in premerom 1 m, da ga premaknemo čez rob stopnice z višino 20 cm?
2. Smučko prislonimo ob gladek navpičen zid. Ob zidu je lepenje zanemarljivo, koeficient lepenja med smučko in tlemi pa je 0,2. Pri katerem naklonskem kotu smučka zdrsne?
3. Mož sedi na vrtljivem stolu in drži v rokah uteži. Celotni vztrajnostni moment moža, stola in uteži v odročenju je $2,6 \text{ kgm}^2$, v priročenu pa $1,4 \text{ kgm}^2$. V odročenju se mož zavrti enkrat na sekundo. Kolikšna je frekvenca vrtenja v priročenu? Koliko dela opravi mož s premikanjem uteži?
4. Krajišče palice z dolžino 1 m in maso 5 kg obesimo na vodoravno stojalo, tako da se palica prosto vrti. V drugo krajišče palice s hitrostjo 10 m/s vržemo kepo z maso 0,3 kg, ki se na palico prilepi. Kolikšna je kotna hitrost palice tik po trku in za kolikšen kot se odkloni?
5. (DN) Metrski drog z maso 0,9 kg je vrtljiv brez trenja okoli navpične osi, ki gre skozi njegovo krajišče in je pravokotna na drog. V drugo krajišče droga, ki v začetku miruje, pravokotno trči s hitrostjo 2 m/s v vodoravni smeri kroglica z maso 0,2 kg. S kolikšno hitrostjo odskoči kroglica in s kolikšno frekvenco se vrti po trku droga, če je trk prožen? ($v = 0,4 \text{ m/s}$, $\omega = 1,6/\text{s}$)
6. Enakomerno debelo palico dolžine 0,5 m obesimo za krajišče. Določi lastno frekvenco nihanja! Določi nihajni čas te palice, če jo obesimo 10 cm od krajišča.

1. S kolikšno silo moramo v vodoravni smeri potegniti kolo z maso 10 kg in premerom 1 m, da ga premaknemo čez rob stopnice z višino 20 cm?
2. Smučko prislonimo ob gladek navpičen zid. Ob zidu je lepenje zanemarljivo, koeficient lepenja med smučko in tlemi pa je 0,2. Pri katerem naklonskem kotu smučka zdrsne?
3. Mož sedi na vrtljivem stolu in drži v rokah uteži. Celotni vztrajnostni moment moža, stola in uteži v odročenju je $2,6 \text{ kgm}^2$, v priročenu pa $1,4 \text{ kgm}^2$. V odročenju se mož zavrti enkrat na sekundo. Kolikšna je frekvenca vrtenja v priročenu? Koliko dela opravi mož s premikanjem uteži?
4. Krajišče palice z dolžino 1 m in maso 5 kg obesimo na vodoravno stojalo, tako da se palica prosto vrti. V drugo krajišče palice s hitrostjo 10 m/s vržemo kepo z maso 0,3 kg, ki se na palico prilepi. Kolikšna je kotna hitrost palice tik po trku in za kolikšen kot se odkloni?
5. (DN) Metrski drog z maso 0,9 kg je vrtljiv brez trenja okoli navpične osi, ki gre skozi njegovo krajišče in je pravokotna na drog. V drugo krajišče droga, ki v začetku miruje, pravokotno trči s hitrostjo 2 m/s v vodoravni smeri kroglica z maso 0,2 kg. S kolikšno hitrostjo odskoči kroglica in s kolikšno frekvenco se vrti po trku droga, če je trk prožen? ($v = 0,4 \text{ m/s}$, $\omega = 1,6/\text{s}$)
6. Enakomerno debelo palico dolžine 0,5 m obesimo za krajišče. Določi lastno frekvenco nihanja! Določi nihajni čas te palice, če jo obesimo 10 cm od krajišča.

1. Palico dolžine 1 m z maso 1 kg obesimo na strop. Na razdalji 0,7 m od vrha palice je palica povezana še na na zid z vzmetjo s koeficientom 10 N/m. V ravnovesni legi palica ni odklonjena. S kolikšno frekvenco zaniha, če jo malo odmaknemo iz ravnovesne lege?

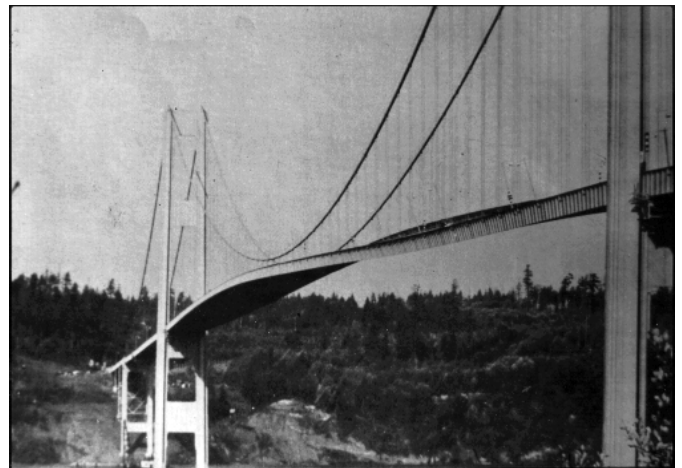
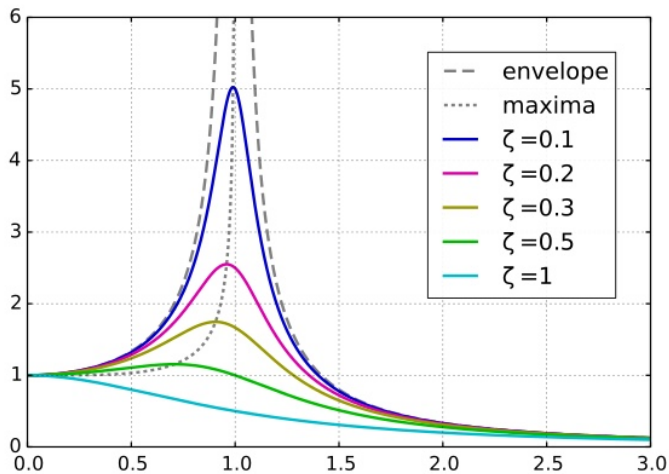
2. Deska z maso 0,5 kg je pritrjena z lahko vzmetjo s koeficientom 50 N/m na rob posode. Deska plava na tanki plasti olja, tako da deluje nanjo sila upora, ki je sorazmerna s hitrostjo premikanja ($F = C v$, $C = - 5,6 \text{ Ns/m}$). Desko malo izmaknemo iz ravnovesne lege. Določi frekvenco nihanja!



3. Nihalu iz prejšnje naloge vsiljujemo nihanje z dodatno silo, ki je oblike

$$F = F_0 \cos(\omega_v t).$$

Zapiši nihanje in izračunaj odvisnost amplitude nihanja od frekvence vsiljenega nihanja.



Tacoma Narrows Bridge

HIDROSTATIKA

4. Arhimed je dobil nalogo, naj ugotovi, ali je krona iz čistega zlata ali ne. Krono stehta na zraku in tehtnica pokaže 2,4 kg. Nato krono potopi v vodo in tehtnica pokaže 2,2 kg. Ali je krona iz čistega zlata ali ne? Gostota vode je 1000 kg/m^3 , gostota čistega zlata pa $19\,300 \text{ kg/m}^3$.

5. Potniki na Titaniku pred seboj opazijo ledeno goro. Izračunaj, kolikšen delež plavajoče ledene gore je viden nad gladino. Gostota ledu je 930 kg/m^3 , slane vode pa 1030 kg/m^3 . Ledeno goro lahko obravnavaš kot valj.

1. Arhimed je dobil nalogo, naj ugotovi, ali je krona iz čistega zlata ali ne. Krono stehta na zraku in tehtnica pokaže 2,4 kg. Nato krono potopi v vodo in tehtnica pokaže 2,2 kg. Ali je krona iz čistega zlata ali ne? Gostota vode je 1000 kg/m^3 , gostota čistega zlata pa $19\,300 \text{ kg/m}^3$.
2. Potniki na Titaniku pred seboj opazijo ledeno goro. Izračunaj, kolikšen delež plavajoče ledene gore je viden nad gladino. Gostota ledu je 930 kg/m^3 , slane vode pa 1030 kg/m^3 . Ledeno goro lahko obravnavaš kot valj.
3. Lesen drog z dolžino 1 m in gostoto 700 kg/m^3 je vrtljiv okoli vodoravne osi skozi krajišče, ki je 40 cm nad gladino vode. Kolikšen je kot med navpičnico in drogom v ravnovesni legi?
4. (DN) V posodo, ki ima za osnovno ploskev kvadrat s stranico 50 cm, začne pritekati voda s hitrostjo 3 m/s skozi cev s presekom 1 cm^2 . V posodi leži lesena kocka z gostoto 700 kg/m^3 in stranico 20 cm. Po kolikšnem času kocka splava? ($t = 98 \text{ s}$)
5. V cevki oblike črke U je steber tekočine, dolg 20 cm. Tekočino v enem kraku potisnemo navzdol in popustimo, da zaniha. Določi lastno frekvenco nihanja.

HIDRODINAMIKA

6. Venturijeva cev se uporablja za merjenje hitrosti tekočin. Večji presek v cevi je 4 cm^2 , manjši pa 2 cm^2 . Razlika višine živega srebra v krakih je 10 cm. Določi hitrost vode! Gostota živega srebra je $13\,600 \text{ kg/m}^3$
7. (DN) Kako težak kamen moramo položiti na opeko na strehi, da je burja, ki piha s hitrostjo 140 km/h ne dvigne? Masa opeke je 5 kg, njena ploščina $0,1 \text{ m}^2$, gostota zraka je $1,3 \text{ kg/m}^3$. ($m = 5 \text{ kg}$)
8. Velika posoda, v kateri stoji voda 0,4 m visoko, se nadaljuje v 0,5 m dolgi vodoravni kapilari s polmerom 2 mm. S kolikšno srednjo hitrostjo izteka voda, ki ima viskoznost 10^{-3} kg/ms ?
9. Različno velike kroglice z gostoto 1100 kg/m^3 padajo v vodi z viskoznostjo 10^{-3} kg/ms . Oceni, kako majhen mora biti polmer, da lahko uporabimo linearen zakon upora. Določi še najmanjši polmer, za katerega lahko uporabimo kvadratni zakon upora.
10. (DN) Kolikšno končno hitrost doseže padalec pri skoku s padalom, če je njegova masa 80 kg, površina padala 30 m^2 in $C_u = 1,3$? Gostota zraka je $1,3 \text{ kg/m}^3$. S katere višine bi moral skočiti brez padala, da bi dosegel enako hitrost? (5,6 m/s; 1,6 m)

1. Kolikšno končno hitrost doseže padalec pri skoku s padalom, če je njegova masa 80 kg, površina padala 30 m^2 in $C_u = 1,3$? Gostota zraka je $1,3 \text{ kg/m}^3$. S katere višine bi moral skočiti brez padala, da bi dosegel enako hitrost?

TEMPERATURNI RAZTEZANJE

2. Opazujemo tirnice, dolge 30 m. Poleti, ko dosežejo temperaturo 50°C , se ravno dotikajo. Izračunaj razmik med tirnicami pozimi, ko je -30°C . Tirnice so iz jekla, katerega linearni koeficient raztezka je $1,2 \cdot 10^{-5} / \text{K}$.

3. V opoldanski vročini voznik tovornjaka natoči 11000 l nafte v cisterno. Ko prispe na cilj, je tam ozračje za 23 K nižje kot na začetku vožnje. Za koliko litrov goriva je prikrajšan kupec? Volumski koeficient raztezka je $9,5 \cdot 10^{-5} / \text{K}$.

4. Kazalec je togo povezan z 10 cm dolgim bimetalnim trakom, ki ga sestavljata plast bakra in plast železa z debelinama po 0,5 mm. Za kolikšen kot se odkloni kazalec, če se temperatura poveča za 15 K? Linearni koeficient raztezka za jeklo je $1,1 \cdot 10^{-5} / \text{K}$, za baker pa $1,7 \cdot 10^{-5} / \text{K}$.



PLINSKA ENAČBA, KALORIMetriJA

5. Balon bratov Montgolfier v obliki navzdol obrnjene vreče s prostornino 450 m^3 iz neprepustnega platna napolnimo z vročim zrakom. Najmanj kolikšna mora biti povprečna temperatura zraka v balonu, da se balon, ki tehta 160 kg, dvigne od tal? Temperatura okolice je 18°C .

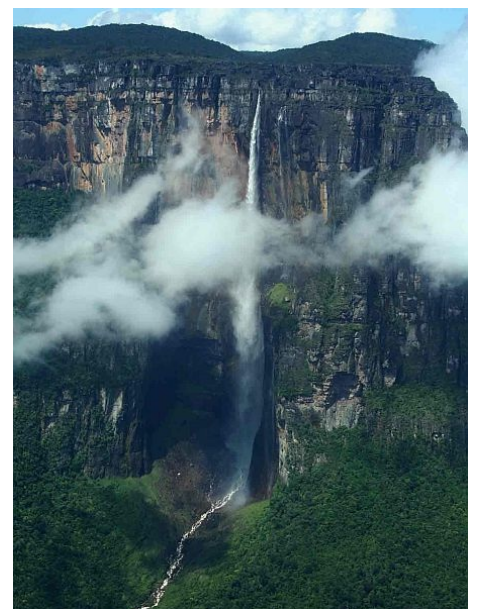
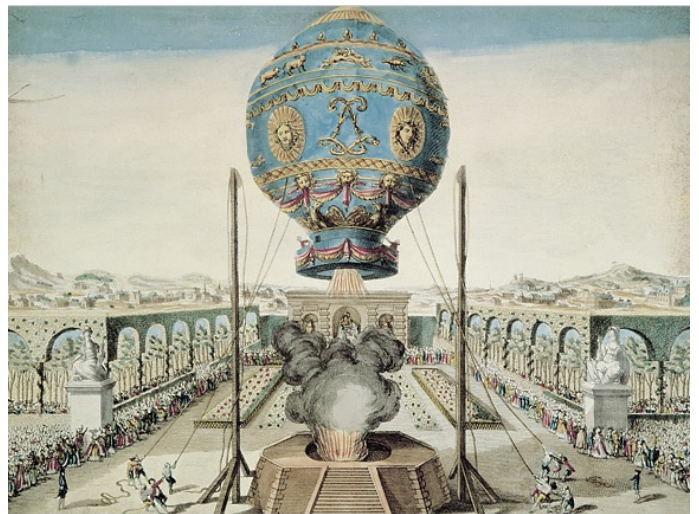
6. Zračni mehurček z volumnom $0,2 \text{ cm}^3$ je na dnu 40 m globokega jezera, kjer je temperatura 4°C . Mehurček se dvigne na površino, kjer je temperatura 20°C . Določi volumen mehurčka, če privzameš, da ima isto temperaturo kot okolica.

7. V toplotno izolirani posodi je 0,5 kg brezalkoholne pijače pri temperaturi 70°C . Pijačo želimo ohladiti, zato jih dodamo 100 g ledu s temperaturo -10°C in počakamo, da se vzpostavi toplotno ravnovesje. Določi končno temperaturo nastale tekočine.

$c_l = 2100 \text{ J/kg K}$, $c_v = 4200 \text{ J/kg K}$, $q_t = 336 000 \text{ J/kg}$.

8. Padec Angelovega slapu je 979 m. Za koliko se segreje voda v slapu, če privzameš, da se 60% potencialne energije pretvori v toploto?

9. Kilogram vode podhladimo do temperature -8°C , nato pa ga stremo, da hitro zmrzne. Koliko vode zmrzne?



1. Kilogram vode podhladimo do temperature -8°C , nato pa ga stresemo, da hitro zmrzne. Koliko vode zmrzne? $q_f = 336\ 000\ \text{J/kg}$.
2. V valju z osnovno ploskvijo $100\ \text{cm}^2$ je $1\ \text{dm}^3$ plina pri tlaku 1 bar in temperaturi 20°C . Valj zapira bat, ki ga tišči vijačna vzmet s koeficientom $0,1\ \text{N/cm}$. Plin počasi segrejemo do temperature 80°C . Kolikšna je prostornina plina v valju?
3. Izstrelek zadane s hitrostjo $250\ \text{m/s}$ pritrdjeno desko, jo prebije in zapusti na nasprotni strani s hitrostjo $200\ \text{m/s}$. Za koliko se segreje izstrelek, če prevzame četrtno toplote, njegova specifična toplota pa je $130\ \text{J/kgK}$?
4. V kalorimetru s toplotno kapaciteto $750\ \text{J/K}$ je 1.5 litra vode s temperaturo 20°C . V kalorimeter vržemo $2.5\ \text{kg}$ železa s temperaturo 800°C in počakamo, da se vzpostavi ravnovesje. Koliko gramov vode odpari? Specifična toplota vode je $4200\ \text{J/kgK}$, izparilna toplota vode je $2.26\ \text{MJ/kg}$, specifična toplota železa pa je $457\ \text{J/kgK}$.
5. Izračunaj spremembo notranje energije, če izparimo $1\ \text{kg}$ vode pri temperaturi 100°C in konstantnem tlaku.
6. $0,1\ \text{kg}$ zraka segrejemo pri konstantnem tlaku 1 bar od 20°C do 60°C . Nato plin izotermno razpnemo do tlaka $0,5\ \text{bar}$ in pri konstantni prostornini ohladimo na 20°C . Naposled zrak izotermno stisnemo do zračnega tlaka 1 bar. Kolikšno je skupno oddano delo? Kolikšna je skupna sprememba notranje energije plina? $c_v = 720\ \text{J/kgK}$, $c_p = 1005\ \text{J/kgK}$.

Sprememba	izotermna	izobarna	izohorna	izentropna
enačba stanja	$pV = \text{konst.}$	$V/T = \text{konst.}$	$p/T = \text{konst.}$	$pV^\kappa = \text{konst.}$
ΔW_n	0	$mc_V(T_2 - T_1)$	$mc_V(T_2 - T_1)$	$mc_V(T_2 - T_1)$
A	$pV \ln(V_1/V_2)$	$p(V_1 - V_2)$	0	$mc_V(T_2 - T_1)$
Q	$pV \ln(V_2/V_1)$	$mc_p(T_2 - T_1)$	$mc_V(T_2 - T_1)$	0
skica	