

Vaje 0

Merske enote. Računanje z napakami.

1. Enačba $x = Ae^{-t/b} \sin(at + \alpha)$ je dimenzijsko homogena. V kakšnih merskih enotah so x , a , b in α , če je A dolžina in t čas?
2. V dimenzijsko homogeni enačbi $w = x^3 + ax^2 + bx + a^2b/x$ je x dolžina. V kakšnih merskih enotah so a , b in w ?
3. V dimenzijsko homogeni enačbi $d^5 = Ad^4 + Bd^3 + Cd^2 + D/d^2$ je d dolžina. V katerih merskih enotah so A , B , C in D ?
4. Eksperimentalno določena sila je podana z zakonom $F = kv^2$, pri čemer F sila in v hitrost. V kakšnih merskih enotah je parameter k ?
5. Sila upora pri gibanju telesa skozi fluid je dana z enačbo $F = \frac{1}{2}C_D\rho v^2$, pri čemer je F sila, ρ gostota, v relativna hitrost in A površina prečnega preseka telesa. V kakšnih enotah je C_D ?
6. Določi cela števila b , c in d tako, da bo število $a^b v^c t^d$, pri čemer ima a enoto dolžine, v hitrosti in t časa, brezdimenzijsko!
7. Naslednja števila zaokroži na dve decimalni mesti in izračunaj relativno napako vsakega od zaokroženih števil:
 - a. 0.014563
 - b. 0.837482
 - c. 6.789891
8. Naslednja števila zaokroži na tri decimalni mesti in izračunaj relativno napako vsakega od zaokroženih števil:
 - a. 20.03451
 - b. 870.3354
 - c. 7782.237
9. Naslednja števila zaokroži na štiri decimalna mesta in izračunaj relativno napako vsakega od zaokroženih števil:
 - a. 64,567.27
 - b. 945,234.9
 - c. 28,456,962
10. Naslednje izmerjene vrednosti zapiši v najbolj smiselni obliki:
 - a. $x = 3.1234 \times 10^4 \pm 2 \text{ m}$

b. $v = 8.123456 \pm 0.0312 \text{ m/s}$

c. $m = 5.6789 \times 10^{-7} \pm 3 \times 10^{-9} \text{ kg}$

11. Izračunaj:

a. $(3.5 \pm 0.1) + (8.0 \pm 0.2) - (5.0 \pm 0.4)$

b. $(3.5 \pm 0.1) \times (8.0 \pm 0.2)$

c. $(8.0 \pm 0.2) / (5.0 \pm 0.4)$

d. $(3.5 \pm 0.1) \times (8.0 \pm 0.2) / (5.0 \pm 0.4)$

Vaje 1

Enakomerno premočrtno gibanje

1. Avtomobil prevozi razdaljo 200km . Polovico te razdalje prevozi v eni uri, drugo polovico pa s hitrostjo 50km/h . Kolikšna je bila njegova povprečna hitrost?

Rešitev: 66.7 km/h

2. Avtomobil prevozi polovico poti s hitrostjo 80km/h , četrtno poti s hitrostjo 60km/h , osmino poti 100km/h , ostanek pa s hitrostjo 120km/h . Kolikšna je bila njegova povprečna hitrost?

Rešitev: 78.6 km/h

3. Avtomobil vozi prvo uro s hitrostjo 72km/h , drugo uro pa s hitrostjo 60km/h . Kolikšna je bila njegova povprečna hitrost v prvih dveh urah vožnje?

Rešitev: 66 km/h

4. Avtomobil prevozi razdaljo med dvema mestoma s hitrostjo 60km/h , vrne pa se s 40km/h . Kolikšna je bila njegova povprečna hitrost za celotno opravljeno pot?

Rešitev: 48 km/h

5. Vlak mora voziti s povprečno hitrostjo 56km/h , da pride po voznem redu iz kraja A v 336km oddaljen kraj B. Uro in pol je vozil po voznem redu, nato pa je nepričakovano čakal pol ure. Za koliko je moral povečati hitrost na ostanku poti, da je prišel pravočasno v kraj B?

Rešitev: 7 km/h

6. Skozi postajo A pelje tovorni vlak s stalno hitrostjo 60km/h . Čez koliko časa lahko skozi postajo A pripelje za njim hitri valk, ki vozi s hitrostjo 100km/h , da na poti do postaje B, ki je od postaje A oddaljena za 4km ne trčita?

Rešitev: 96 s

7. Avtomobil, ki se giblje po ravni cesti se ustavlja po zakonu $x = \alpha t^2 + \beta t^3$ pri čemer je $\alpha = 1.50\text{m/s}^2$ in $\beta = 0.250\text{m/s}^3$. Izračunaj povprečno hitrost vozila na

naslednjih časovnih intervalih: a) $t \in [0.00, 2.00]$; b) $t \in [0, 4.00]$; c) $t \in [2.00, 4.00]$ (Čas je v s).

Rešitev: 4 m/s, 10 m/s, 16 m/s

8. Nekdo, ki hodi s hitrostjo 4 km/h prehodi določeno razdaljo 18 min prej kot nekdo, ki hodi s hitrostjo 2.5 km/h . Kolikšna je razdalja ?

Rešitev: 2 km

9. Sonar na ladji odda v navpični smeri zvočni impulz, ki ga sprejemnik na ladji zazna po času 0.2 s . Kako globoko je morje pod ladjo, če je hitrost zvoka v morski vodi 1550 m/s ?

Rešitev: 155 m

10. V kolikem času preleti letalo polarni krog, če je njegova hitrost 800 km/h ? Točka na polarnem krogu ima zemljepisno širino 66.5° , polmer Zemlje je 6370 km .

Rešitev: 19.95 h

Vaje 2

Enakomerno pospešeno gibanje

1. Vlak vozi s hitrostjo 72 km/h , pri zaviranju pa ima pojemek 0.5 m/s^2 . Izračunaj na kolikšni razdalji od postaje mora začeti zavirati in koliko časa traja zaviranje !

Rešitev $400 \text{ m}; 40 \text{ s}$

2. Hitrost aviona pri pristanku je 360 km/h , dolžina pristajanja pa 1000 m . Kolikšen je pojemek pri pristanku, če predpostavimo, da je konstanten ?

Rešitev: 5 m/s^2

3. Sistem zaviranja ustavi vozilo, ki vozi s hitrostjo 120 km/h v treh sekundah. Kolikšen je pojemek pri zaviranju?

Rešitev: 11.1 m/s^2

4. Največ s kolikšno hitrostjo lahko vozi avtomobil, če je vidljivost zaradi megle zmanjšana na 70 m ? Reakcijski čas voznika je 1 s , največji pojemek pri zaviranju pa 4 m/s^2 .

Rešitev: 72 km/h

5. Hitri vlak spelje v trenutku, ko pelje mimo njega tovorni vlak, ki vozi s hitrostjo 90 km/h . Po kolikšnem času in kje dohiti hitri vlak tovornega, če vozi z enakomerno pospešeno s pospeškom 0.2 m/s^2 ? Kolikšna je tedaj njegova hitrost ?

Rešitev: $250 \text{ s}, 6250 \text{ m}, 180 \text{ km/h}$

6. Letalo se začne gibati po vzletni stezi s stalnim pospeškom 4 m/s^2 . Letalo vzleti pri hitrosti 216 km/h . V kolikšnem času doseže letalo vzletno hitrost ? Najmanj kako dolga mora biti letališka steza, če predpisi zahtevajo, da mora biti 1 km daljša od poti, na kateri letalo doseže vzletno hitrost ? Ali na tej stezi letalo lahko vzleti, če se zaradi nepravilnega delovanja motorjev pospešek letala zmanjša za 40% ?

Rešitev: $15 \text{ s}, 1450 \text{ m}$, da

7. Vozilo A spelje v trenutku, ko pelje mimo njega vozilo B, ki vozi s stalno hitrostjo 110 km/h . Po kolikšnem času in kje dohiti vozilo A vozilo B, če je pospešek vozila A 5 m/s^2 in njegova največja hitrost 192 km/h ?

Rešitev: $12.5 \text{ s}, 382 \text{ m}$

8. Vozilo vozi s hitrostjo 72 km/h proti prehodu za pešce. Na kolikšni razdalji od prehoda mora začeti zavirati, da se ustavi 4 m pred prehodom? Avto zavira enakomerno s pojemkom 4 m/s^2 . Koliko časa se avto ustavlja?

Rešitev: 54 m , 2.5 s

9. Vlak se giblje enakomerno pojemjajoče in se na železniški postaji ustavi tako, da je konec vlaka tik pred potnikom, ki stoji na peronu in opazuje ustavljanje vlaka. Koliko časa vozi mimo potnika druga polovica vlaka, če vozi prva 7 s ?

Rešitev: 17 s

10. Avtomobil med prehitevanjem, ki traja 5.6 s , prevozi 140 m . Avtomobil ima na koncu prehitevanja hitrost 108 km/h . Kolikšna je bila hitrost avtomobila v trenutku, ko je začel prehitevati? Kolikšen je bil pospešek med prehitevanjem?

Rešitev: 72 km/h , 1.79 m/s^2

11. Osebni avtomobil dolžine 5 m in tovornjak dolžine 20 m se gibljeta z stalno hitrostjo 72 km/h . Osebni avtomobil vozi 25 m za tovornjakom. Voznik osebnega avtomobila se odloči, da bo prehitel tovornjak in se vrnil na svoj vozni pas ko bo s svojim zadnjim delom 25 m pred tovornjakom. Pospešek osebnega avtomobila je stalen in znaša 0.6 m/s^2 . Izračunaj čas prehitevanja, dolžino prehitevanja in končno hitrost osebnega vozila?

Rešitev: 15.8 s , 391 m , 29.5 m/s

12. Avtomobil vozi s hitrostjo 50 km/h , ko se na razdalji 90 m na semaforju prižge rumena luč. Luč ostane rumena 5 s preden se prižge rdeča. Kolikšen mora biti pospešek vozila, da ujame semafor v trenutku ko se prižge rdeča luč, in kolikšna je v tem trenutku njegova hitrost? Kolikšen mora biti pojemek vozila, da se v trenutku, ko se prižge rdeča luč ustavi pred semaforjem?

Rešitev: 79.6 km/h , 1.64 m/s^2 , 2.78 m/s^2

13. Motorist, ki vozi s hitrostjo 108 km/h zagleda na razdalji 100 m pred seboj srno, ki stoji na cesti. Po reakcijskem času 0.3 s začne zavirati s konstantnim pojemkom 5 m/s^2 . Ali motorist zadane srno, če je čas, ki ga porabi srna, da reagira in zapusti cesto 5 s ?

Rešitev: ne

14. Hitri vlak doseže največjo hitrost 100 m/s . Zaradi udobnosti potnikov je največji dopustni pospešek in pojemek omejen na 2 m/s^2 . Izračunaj najmanjši čas, ki ga porabi vlak, da prevozi razdaljo 100 km .

Rešitev: 18min20s

15. Električni avtomobil, ki doseže največjo hitrost 80 km/h , ima največji pospešek 1 m/s^2 in največji pojemek 2 m/s^2 . Koliko časa porabi vozilo, da prevozi razdaljo 1 km ?

Rešitev: 111.6s

16. Človeško telo preživi pojemeke, ki so manjši od 250 m/s^2 . Na kateri razdalji mora airbag ustaviti potnika v avtomobilu, če se avtomobilska nesreča zgodi pri hitrosti 88 km/h ?

Rešitev: 1.2m

17. Letalo prevozi razdaljo 420 m preden vzleti. Kolikšna je njegova vzletna hitrost, če porabi za vzlet 16.0 s ?

Rešitev: 52.5m/s

18. Vozilo dolžine 3.5 m se s hitrostjo 20 m/s približuje križišču. Širina križišča je 20 m . Ko je vozilo s svojim prednjim delom oddaljeno od križišča 50 m se prižge na semaforju rumena luč. Če bi voznik pritisnil na pedalo zavore, bi imelo vozilo pojemek 4.2 m/s^2 , če pa bi pritisnil na pedalo za plin pa bi vozilo pospešilo s pospeškom 1.5 m/s^2 . Rumena luč gori 3.0 s . Kaj naj stori voznik, da se ne bo znašel na območju križišča, ko se bo na semaforju prižgala rdeča luč?

Kinematični diagrami

19. V času $t = 0$ vozi vozilo s konstantno hitrostjo 90 km/h . To gibanje nadaljuje nadaljnih 20 s . V naslednjih 5 s voznik pospeši vozilo na 126 km/h . Z doseženo hitrostjo nato vozi 10 s , nakar zavira s pojemkom 4 m/s^2 do hitrosti 90 m/s . Skiciraj diagrame $a-t$, $v-t$ in $x-t$!
20. V času $t = 0$ se vozilo ustavi pred rdečo lučjo semaforja. Ko se prižge zelena luč vozilo pospešuje 8 s na hitrost 20 m/s . S to hitrostjo prevozi razdaljo 40 m , nato pred naslednjim križiščem prične zavirati in se ustavi na razdalji 180 m od lege v trenutku $t = 0$. Skiciraj diagrame $a-t$, $v-t$ in $x-t$!

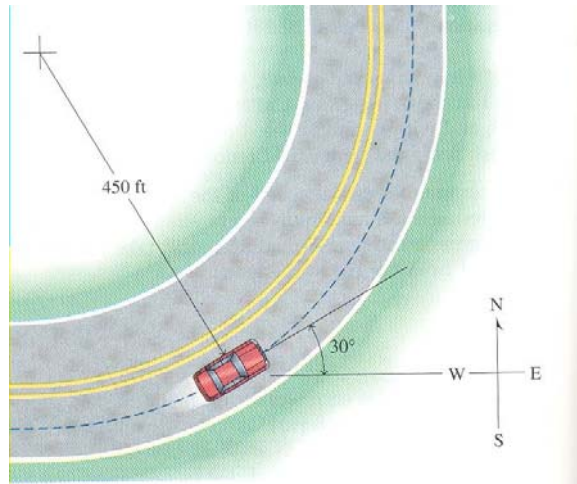
Vaje 4a

Kroženje

1. Kolikšna je kotna hitrost minutnega in urnega kazalca ročne ure ?
Odg: 0.10 rd/s , $1.7 \times 10^{-3} \text{ rd/s}$ 1.7
2. Elektromotor se vrti s 200 obr/min . Po kolikšnem času se po izključitvi ustavi, če je kotni pojemek 1 rad/s^2 . Koliko obratov opravi do zaustavitve ?
Odg: 20.9 s , 35
3. Kolo se vrti s kotno hitrostjo $2\pi \text{ s}^{-1}$. Po 10 obratih se zaradi trenja ustavi. Kolikšen je bil pri tem kotni pojemek ?
Odg: $0.1\pi \text{ s}^{-2}$.
4. V trenutku ko je bil izključen motor se je elisa letala vrtel s 1200 obr/min . Motor se je popolnoma ustavil po 80 obratih. Koliko časa je minilo od izključitve motorja do trenutka ko elisa miruje ?
Odg: 8 s
5. Vstrajnik polmera 0.5 m se vrti enakomerno. Hitrost točk na njegovem obodu je 2 m/s . Kolikšna je turaža vstrajnika ?
Odg: 38.2 obr/min
6. Kolikšno hitrost mora imeti telo, da bi enakomerno krožilo po Zemeljskem ekvatorju s radialnim pospeškom $g = 9.78 \text{ m/s}^2$? Kolikšna bi bila perioda kroženja? Polmer Zemlje je 6370 km .
Odg: 7.9 km/s , 1.4 h
7. Kolikšn je hitrost Meseca pri gibanju okoli Zemlje ? Obhodni čas meseca je 27 dni njegova povprečna oddaljenost od Zemlje pa 300.000 km .
Odg: 0.81 km/s
8. Avtomobilsko kolo ima premer 50 cm . S kolikšno frekvenco se vrti kolo, če se avtomobil giblje enakomerno s hitrostjo 72 km/h ?
Odg: 12.7 Hz
9. Točka se giblje po krogu polmera 20 cm s stalnim tangentskim pospeškom 0.05 m/s^2 . Po kolikšnem času od začetka gibanja, ko je točka mirovala, je radialni pospešek enak tangentskemu ?
Odg: 2 s
10. Kolikšen radialni pospešek imajo telesa na ekvatorju ? Za koliko odstotkov je pri zemljepisni širini 10° ta pospešek manjši kot na ekvatorju ? Polmer Zemlje je 6370 km .
Odg: $3.4 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2$, $1,47\%$

11. Avtomobil se giblje v ovinku polmera 140 m s hitrostjo 72 km/h. V trenutku ko je v legi, ki jo prikazuje slika 11 začne pospeševati s pospeškom 1.5 m/s^2 . Izračunaj velikost in smer pospeška avtomobila !

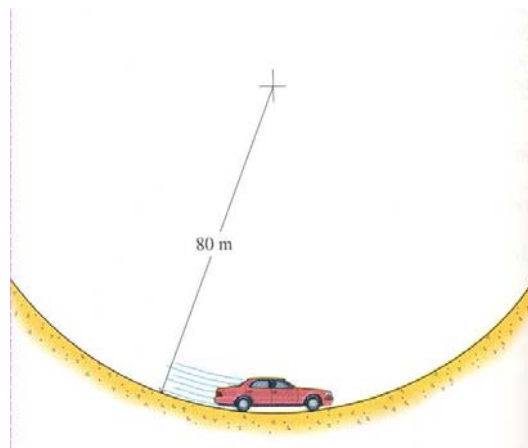
Odg: 3.22 m/s^2 , 52°



Slika 11

12. Vozilo ima hitrost 100 km/h in v točki, ki je prikazana na sliki 12 pospešek 5 m/s^2 . Izračunaj velikost in smer pospeška vozila, ko se ta nahaja v najnižji točki !

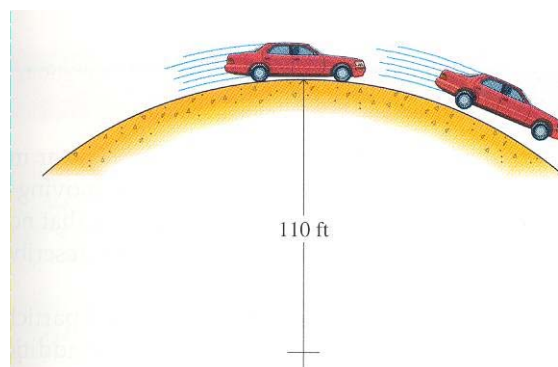
Odg: 10 m/s^2



Slika 12

13. Avtomobil vozi prek vzpetine, ki ima polmer 34 m. Če je radialni pospešek, ki drži vozilo na cesti večji od gravitacijskega se vozilo odlepi od cestišča. Največ s kolikšno hitrostjo lahko avtomobil prevozi vzpetino ?

Odg: 66 km/h



Slika 13

14. Ko skupni pospešek vozila, ki vozi v ovinku preseže eno tretino gravitacijskega pospeška začnejo pnevmatike vozila drseti. Pri kateri hitrost bodo začele pnevmatike drseti, če vozilo pospešuje s pospeškom 2 m/s^2 v ovinek polmera 60 m ?

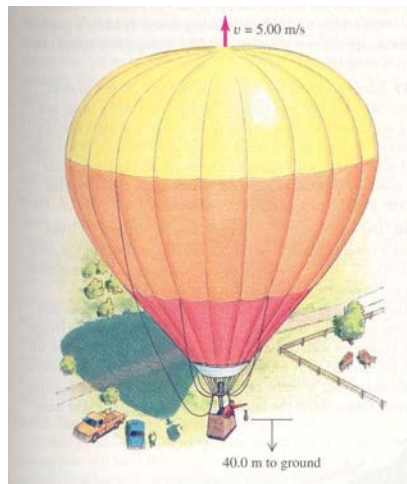
Odg: 45 km/h

Vaje 4b

Prosti pad. Vodoravni met. Poševni met.

1. Balon se dviga s konstantno hitrostjo 5.0 m/s. Na višini 40.0 m odvrže večo s peskom. Po kolikšnem času in s kakšno hitrostjo pade vreča na Zemljo (Slika 1) ?

Odg: 3.54 s, 30.4 m/s



Slika 1

2. Strešnik pade iz strehe (začetna hitrost je enaka nič). Kolikšna je višina hiše, če padec traja 2.50 s ? S kolikšno hitrostjo prileti strešnik na tla ? Upor zraka zanemari.

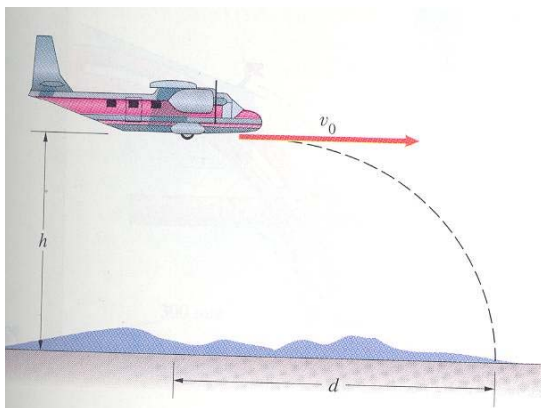
Odg: 31.3 m, 25 m/s

3. S kolikšne višine je padel kamen, če opravi zadnjo četrtno poti v času 1 s ?

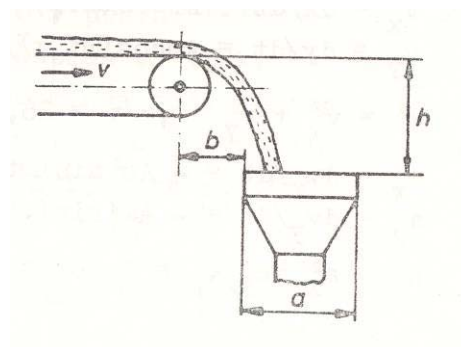
Odg: 20 m

4. Pilot želi odvreči tovor na dogovorjeno lokacijo. Na kolikšni razdalji d od cilja mora odvreči tovor, če leti na višini $h = 400$ m in ima hitrost $v_0 = 320$ km/h ?

Odg. 795 m



Slika 4



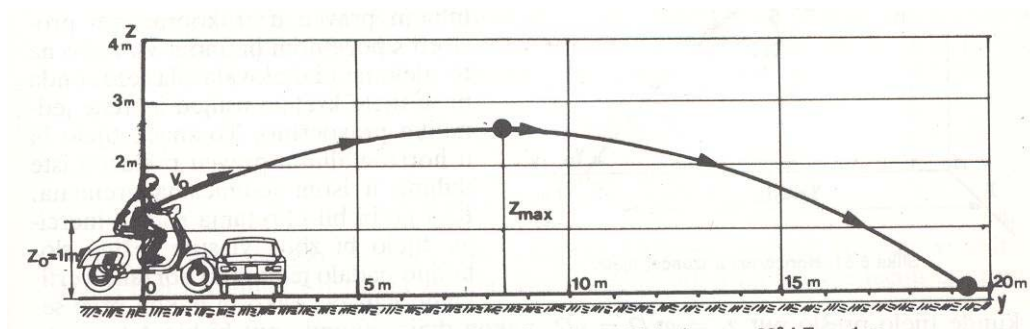
Slika 5

5. Vodoravni tekoči trak prenaša pesek, ki pada v lijak širine $a = 2$ m. Lijak je za $h = 4$ m nižje od traku ter za $b = 1$ m proč od njega. V kolikšnem območju se lahko spreminja hitrost traku, da bo pesek padel v lijak ?

Odg. od 1.12 m/s do 3.35 m/s

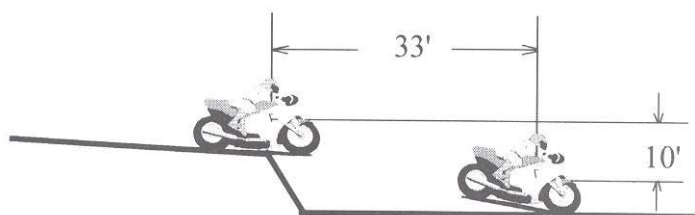
6. Motorist se s hitrostjo 58 km/h zaleti v bok osebnega vozila. Kolikšna je dolžina leta če je elevacijski kot 20° motorista? Kolikšno največjo višino doseže? (Gibanje motorista obravnavaj kot gibanje masne točke, ki se v začetnem stanju nahaja na višini 1 m.)

Odg: 19.4 m, 2.7 m



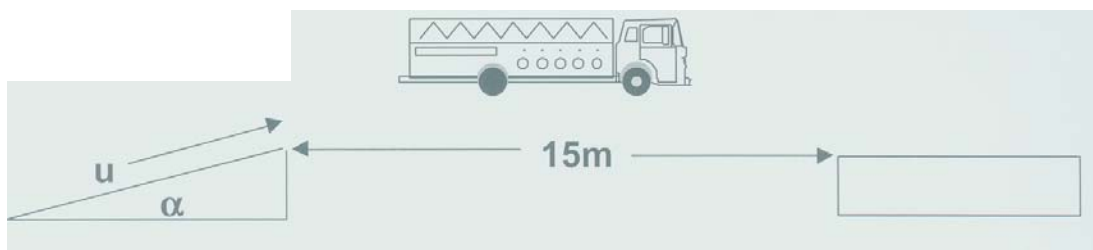
7. Motorist, ki zleti s ceste, ki ima nagib 8%. Pri leti opravi v horizontalni smeri pot dolžine 10.0 m in padec za 3.0 m. Kolikšna je bila njegova hitrost v trenutku, ko je zletel s ceste?

Odg: 54 km/h.



8. V filmu Hitrost je moral avtobus preskočiti oviro širine 15 m pri hitrosti 30 m/s. Kolikšen je moral biti elevacijski kot, če je avtobus pristal na drugi strani vrzeli na isti višini kot je višina rampe?

Odg. 4.8°

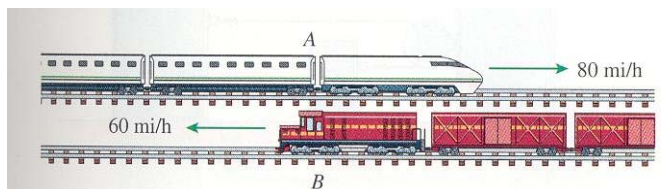


Vaje 5b

Relativno gibanje.

1. Vlak A vozi proti vzhodu s hitrostjo 128 km/h, vlak B pa proti zahodu s hitrostjo 96 km/h. Kolikšna je relativna hitrost vlaka A glede na vlak B in kolikšna je relativna hitrost vlaka B glede na vlak A ?

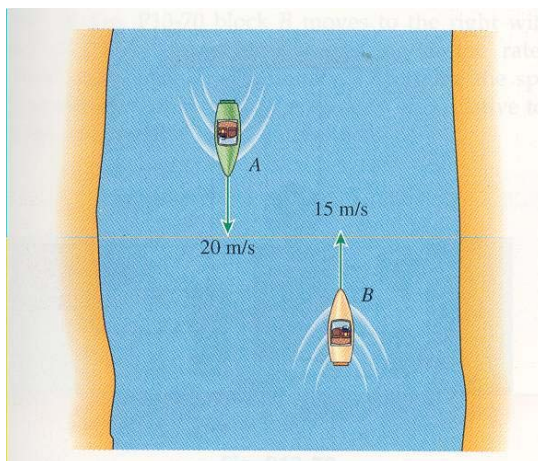
Odg.: 224 km/h



Slika 1

2. Čoln A pluje s hitrostjo 20 m/s, nasproti pa mu pluje čoln s hitrostjo 15 m/s. Kolikšna je relativna hitrost čolna A glede na čoln B in kolikšna je relativna hitrost čolna B glede na čoln A ?

Odg: 35 m/s



Slika 2

3. Čoln pluje po reki najpej s tokom potem pa proti njemu na razdalji 1.6 km. Po toku navzdol porabi za pot 4 min , navzgor pa 6 min . Izračunaj hitrost čolna, če bi plul v mirni vodi in hitrost rečnega toka.

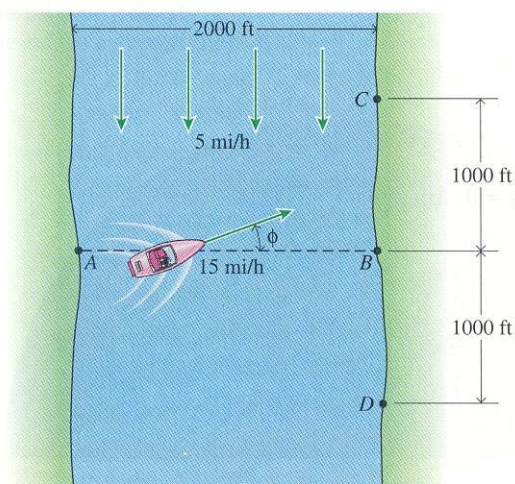
Odg.: 20 km/h, 4 km/h

4. Hitrost rečnega toka je 4 km/h. Ko ladja pluje proti rečnimu tokom ima hitrost 6 km/h. Kolikšna je hitrost ladje v mirni vodi ? Kolikšna je hitrost ladje, ko pluje s tokom ?

Odg.: 10 km/h, 14 km/h

5. Čoln skuša prepluti reko po ravni poti od točke A do točke B. Reka je široka 600 m, rečni tok ima hitrost 8 km/h, čoln pa 24 km/h glede na reko. Izračunaj čas, ki ga porabi čoln, da prepluje reko iz A v B in smer v katero mora čoln pluti.

Odg.: 2 min, 19.5°



6. Za podatke iz prejšnje naloge izračunaj čas in smer plovbe, če želi čoln prepluti reko iz točke A v točko C, ki se nahaja 300 m proti smeri rečnega toka ter čas in smer plovbe, če želi čoln prepluti reko iz točke A v točko D, ki se nahaja 300 m v smeri rečnega toka.

Odg: 2.1 min, 43.9°

7. Čoln skuša prepluti 500 m široko reko tako, da pristane na nasprotni obali 100 m nižje v smeri toka reke. Hitrost čolna v mirni vodi je 2 m/s, hitrost rečnega toka pa 1 m/s. Kakšno smer plovbe mora držati čoln? Ali je naloga rešljiva za poljubne vrednosti hitrosti čolna in reke?

Odg: $11^\circ 19'$

8. Ladja pluje proti sesvero-vzhodu s hitrostjo 20 vozlov. Pri tem kaže zastavica na jamboru smer vetra proti severu. Ko ladja zmanjša hitrost na 10 vozlov, kaže zastavica smer severo-zahod. Izračunaj smer in hitrost vetra!

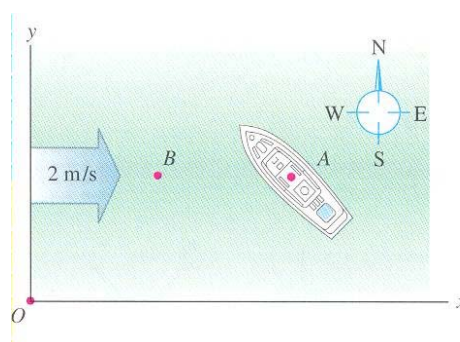
Odg: iz zahoda, 14.1 vozlov.

9. Letalo želi leteti proti severu, ker pa iz zahoda proti vzhodu piha veter s hitrostjo 20 m/s letalo zanaša iz zelene smeri. Hitrost letala je 250 km/h. Izračunaj smer leta, če želi letalo leteti proti severu in čas, ki ga potrebuje letalo za prelet razdalje 250 km v smeri severa.

Odg: 16.7° zahodno od severa, 1.04 h

10. Ladja ima hitrost 5 m/s glede na vodni tok, ki ima hitrost 2 m/s v smeri vzhoda. V katero smer mora biti ladja obrnjena, če želi pluti v smeri severo-zahoda. Kolikšna je njena hitrost glede na Zemljo?

Odg: 61.4° zahodno od severa, 3.38 m/s



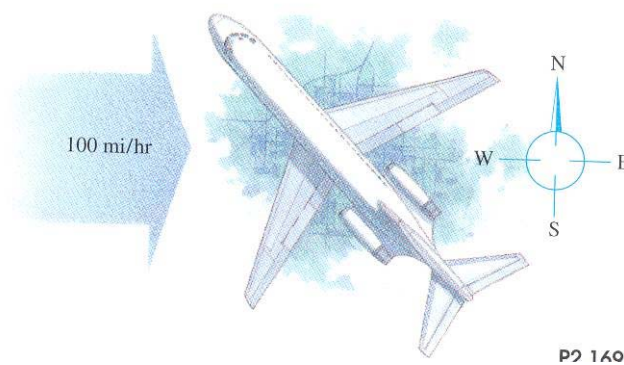
Slika 10

11. Avion leti proti zahodu s hitrostjo 192 km/h . Po pol ure letenja se avion nahaja nad mestom, ki je 110.4 km zahodno in 19.2 km južno od letališča. Izračunaj hitrost in smer vetra, hitrost letala glede na Zemljo ter smer leta, če bi hotel leteti proti zahodu

Odg.: 48 km/h, 37° zahodno od juga; 224 km/h; 11.3° severno od zahoda

12. Letalo leti v zračnem toku, ki ima hitrost 180 km/h. Hitrost letala glede na zrak je 900 km/h v smeri severo-zahoda. Kolikšna je velikost in smer hitrosti letala glede na Zemljo ?

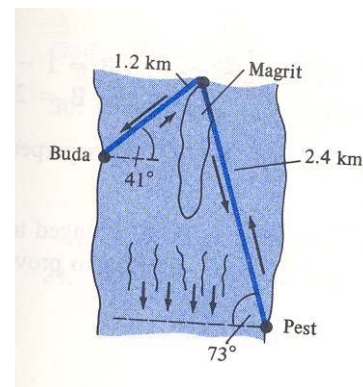
Odg: 31.3 m, 25 m/s



13. V katero smer mora pilot iz prejšnje naloge obrniti letalo, če želi leteti v smeri severo-zahoda ? Kolikšna je v tem primeru njegova hitrost glede na zemljo ?

Odg:

14. Turistična agencija želi pričeti s prevoznimi uslugami na reki Danube v Budimpešti. Mesto tvorita dve starejši mesti, Buda na zahodnem bregu in Pešta na vzhodnem. Margit je rečni otok med njima. Turistična ladja ima hitrost 2.2 m/s v mirni vodi, rečni tok pa ima hitrost 0.9 m/s. Koliko ladij potrebuje agencija, če naj bi te pristajale vsakih 20 min ?



Odg:

Slika 14

15. Športni pilot, katerega letalo ima hitrost 173 km/h glede na zrak skuša leteti proti severu vendar z vzhoda piha močan veter, zaradi česar, kot je videti z zemlje, leti letalo 30° vzhodno od severa (330° kompasne smeri) s hitrostjo 200 km/h. V katero smer in s kakšno hitrostjo piha veter ?

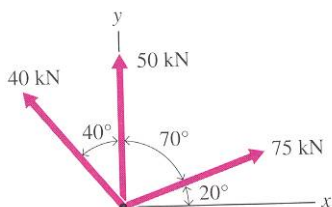
Odg: proti vzhodu s hitrostjo 100 km/h

Vaje 7a

REZULTANTA SIL

1. Za primere na slikah 1a) in 1b) izračunaj velikost in smer rezultante sil !

Odg.: a) 115 kN, 67°, b) 687 N, 98°



Slika 1a)

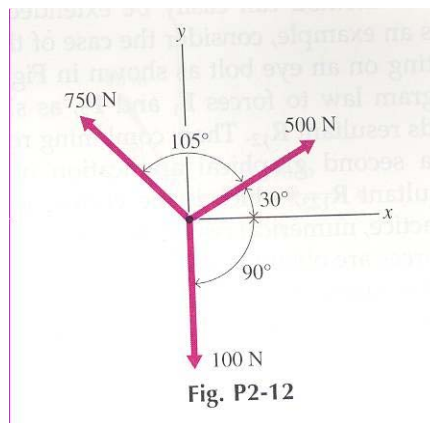
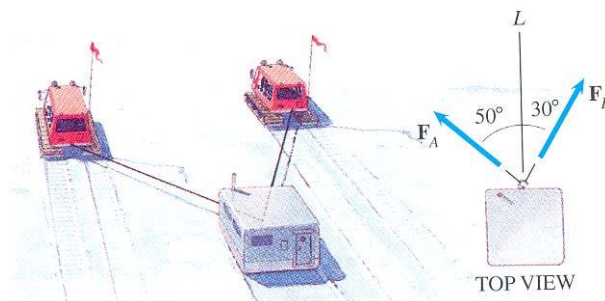


Fig. P2-12

2. Snežna vlačilca vlečeta prebivališče. Vsota sil F_A in F_B ima smer premice L . Velikost sile $|F_A| = 4400$ N. Kolikšna je velikost sil F_B in $F_A + F_B$?

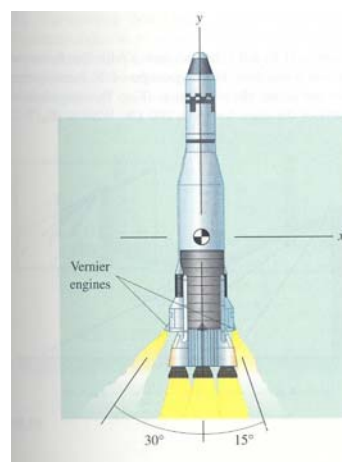
Odg.: 6741 N, 8666 N



Slika 2

3. Pogonska sila glavnih motorjev rakete je 900 kN, vsak od smernih motorjev pa poroizvaja silo 20 kN v smeri, kot je prikazana na sliki 3. Kolikšna je celotna sila ki jo proizvaja pogon in v kateri smeri deluje ?

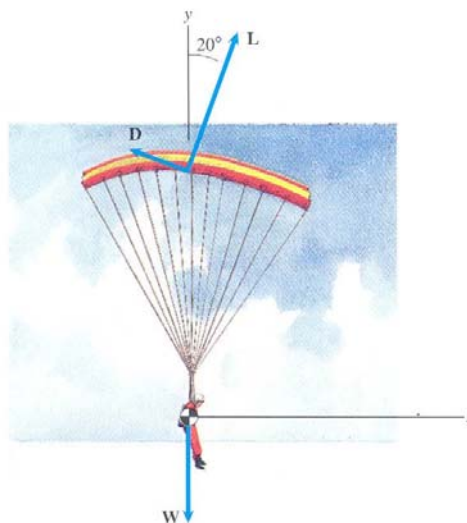
Odg.: 936 kN, 0.3°



Slika 3

4. Skupna teža padalca in padala je $|W|=1000\text{ N}$ sila upora D je pravokotna na silo vzgona L . Kolikšni sta ti sili, če je $W = L + D$?

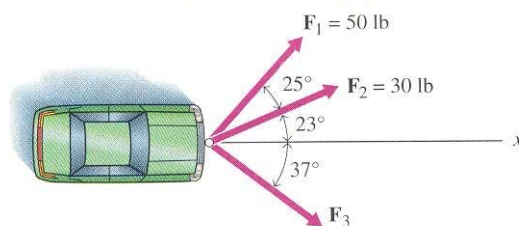
Odg.: 342 N, 940 N



Slik 4

5. Na vozilo prikazano na sliki 5 delujejo tri sile. Določi velikost sile F_3 in velikost rezultante R , če je njena smer v smeri osi x ! ($50\text{ lb} = 222\text{ N}$, $30\text{ lb} = 133\text{ N}$)

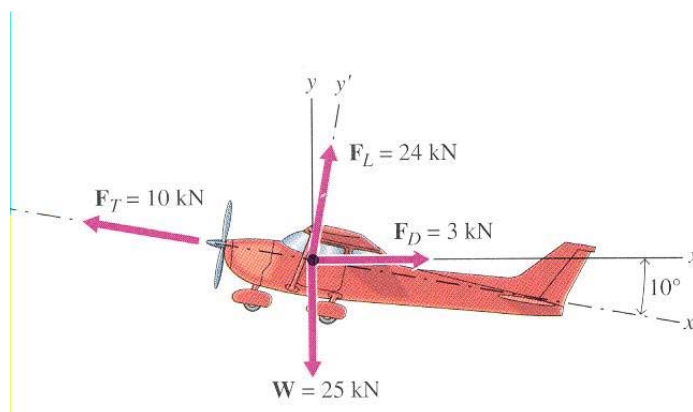
Odg.: 309 kN, 547 kN



Slika 5

6. Na letalo na sliki 6 delujejo štiri sile: teža, potisna sila, vzgon in upor. Kolikšna je velikost rezultante teh sil in v kateri smeri glede na os x deluje ?

Odg.: 2.7 kN, 98°



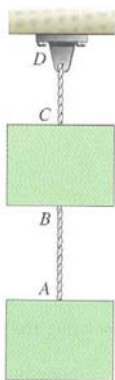
Slika 6

Vaje 7b

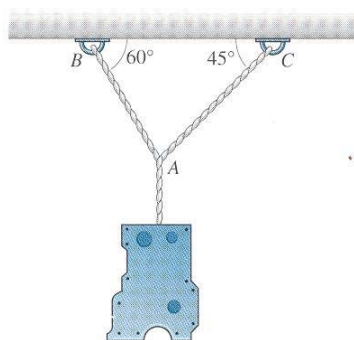
RAVNOTEŽJE SIL

1. Kolikšni sta sili v vrvi AB in CD, če imata obe bremenima maso 20 kg ?

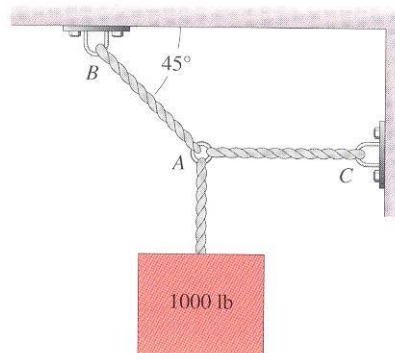
Odg.: 200 N, 400 N



Slika 1



Slika 2



Slika 3

2. Avtomobilski motor mase 200 kg je obešen tako kot prikazuje slika 2. Kolikšni sta sili v vrveh AB in AC ? ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

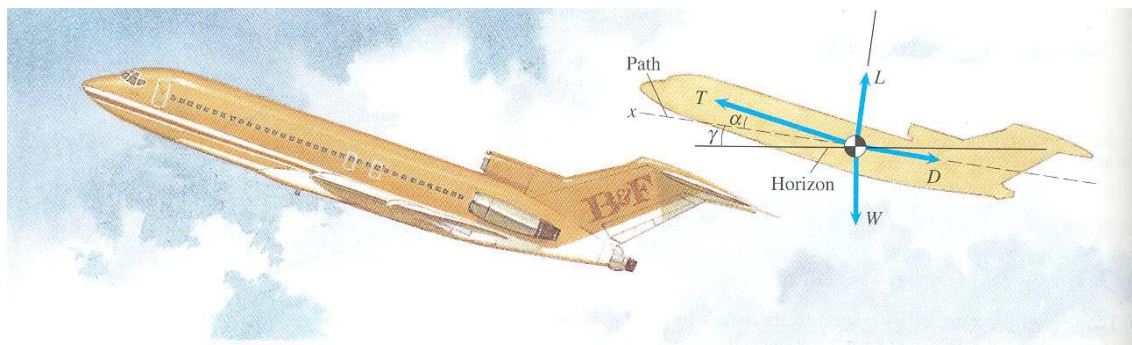
Odg.: 1436 N, 1016 N

3. Breme mase 445 kg je obešeno na sistem vrvi tako, kot prikazuje slika 3. Kolišne so sile v vrveh AB in BC ?

Odg:

4. Na letalo prikazano na sliki 4 delujejo štiri sile: T pogonska sila motorjev, W teža, L vzgon in D zračni upor. Kolikšna mora biti pogonska sila T in pod kakšnim kotom α mora delovati, če se letalo enakomerno dviga pod kotom $\gamma = 6^\circ$. Masa letala je 72.000 kg, vzgon je 680 kN in upor 125 kN ?

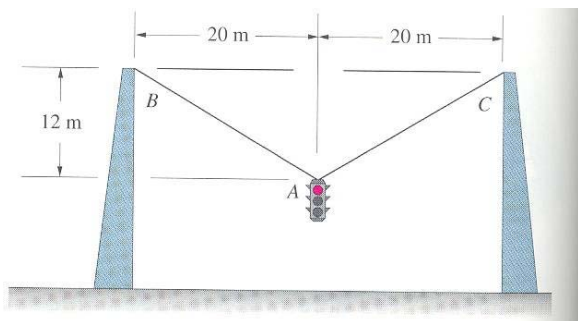
Odg.: 200 kN, 6.4°



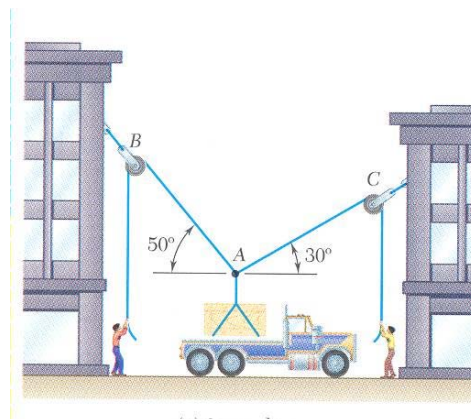
Slika 4

5. Semafor mase 140 kg je obešen na dve jekleni vrvi tako kot prikazuje slika 5. Kolikšni sta sili v vrveh ?

Odg: 1360 N



Slika 5



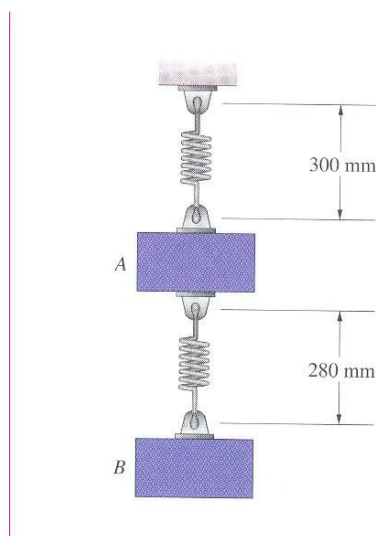
Slika 6

6. Delavca na sliki 6 dvigata breme mase 75 kg iz kamiona. Kolikšni sta sili v vrveh AB in AC ?

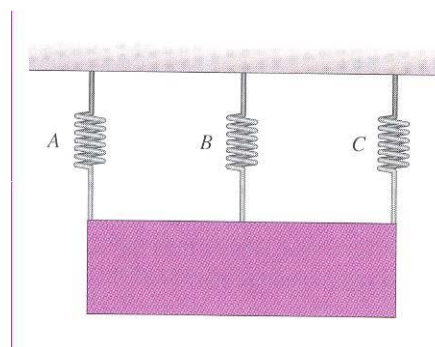
Odg.: 647 N, 480 N

7. Na dve enaki vzmeteh dolžine 250 mm in togosti 1200 N/m obesimo bremena A in B kot prikazuje slika 7. Kolikšni sta masi teh teles ?

Odg.: 24 kg, 36 kg



Slika 7



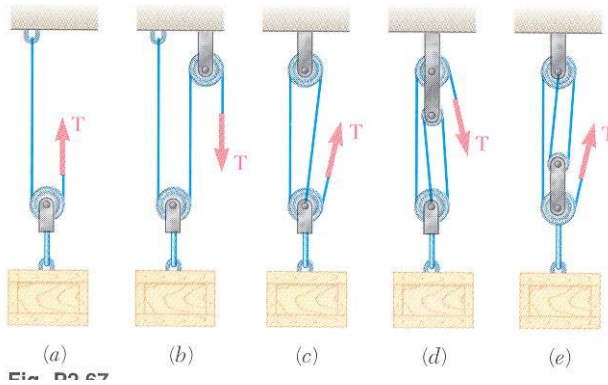
Slika 8

8. Breme mase 800 kg je obešeno na vzmeti A, B in C, kot prikazuje slika 8. Neobremenjene dolžine vzmeti so enake. Togosti vzmeti A in C sta 6000 N/m, togost vzmeti B pa 4000 N/m. Kolikšne so sile v vzmeteh A, B in C?

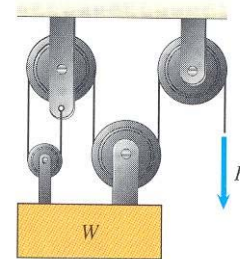
Odg.: 3 kN, 2 kN, 3 kN

9. Kolikšna sila T drži breme mase 120 kg prakazano na slikah 9a) do 9e) v ravnotežju ?

Odg.: 1.2 kN, 0.6 kN, 0.4 kN, 0.4 kN, 0.3 kN



Slika 9



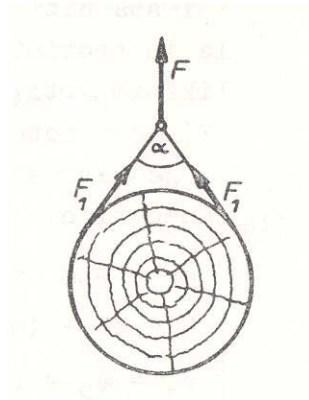
Slika 10

10. Kolikšna sila F je potrebna da drži breme mase 1000 kg, ki je obešeno prek sistema škipcev tako kot prakazuje slika 6 ?

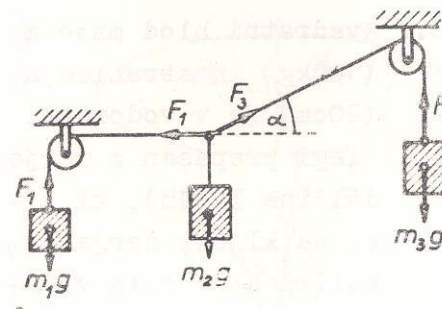
Odg.: 2.5 kN

11. Hlod je zvezan z jekleno vrvjo tako kot prikazuje slika 11. Pri katerem kotu α bo sila v stranskih vrveh večja kot v navpični vrvi ?

Odg.: $> 120^\circ$



Slika 12



Slika 13

12. Tri telesa so obešena tako, kot prikazuje slika 13. Kolikšna mora biti masa telesa 1, da bo vrv levo od teles 2 vodoravna ? masa telesa 2 je 10 kg, telesa 3 pa 18 kg.

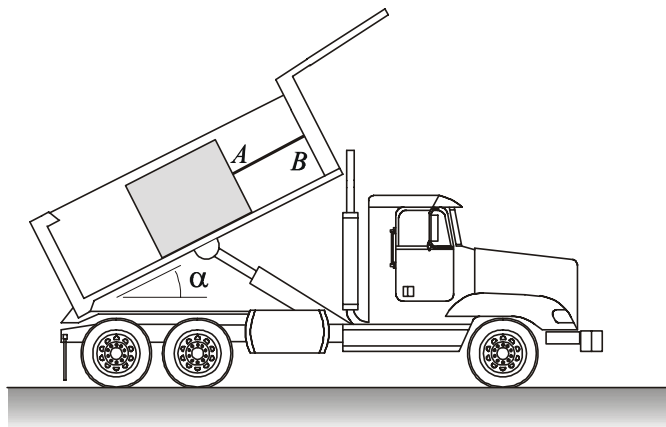
Odg: 15 kg,

13. Zaboj mase 600 kg je z vrvjo AB pritrjeno na kasonu prekucnika. Izračunaj:

a.) Silo s katero zaboj deluje na dno kasona in silo v vrvi, če je $\alpha = 25^\circ$;

b.) Največji kot α , če sila v vrvi ne sme preseči 4000 N.

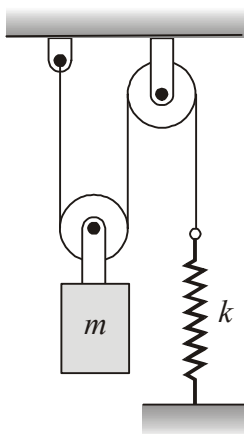
Odg: 2450 N, 41.8°



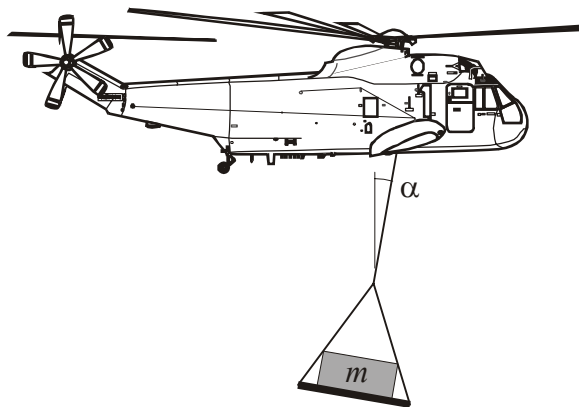
Slika 13

14. Za koliko se raztegne vzmet togosti $k=5000$ N/m na katero je obešeno telo mase 100 kg tako kot je prikazano na sliki 14 ?

Odg.: 0.1 m



Slika 14



Slika 15

15. Helikopter prevaža tovor mase $m = 680$ kg. Kolikšna je sila v vrvi s katero je privezan tovor in kolikšna je sila aerodinamičnega upora če je $\alpha = 10^\circ$?

Odg.: 6904 N, 1199 N

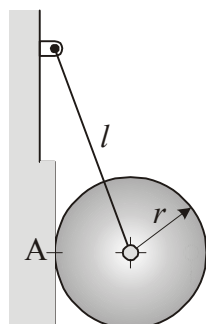
Vaje 8a

SILA PODLAGE

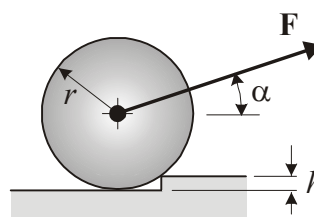
1. Človek mase 72 kg vleče prek škripca breme mase 48 kg. S kolikšno silo deluje človek na podlago? Kolikšno maso še lahko dvigne?

Odg.: 340 N, 72 kg

2. Valj polmera $r = 20\text{ cm}$ je naslonjen na gladek zid in obešen na vrv dolžine $l = 60\text{ cm}$ (slika 2). Kolikšna je sila v vrvi in s kolikšno silo deluje valj na steno, če je njegova masa $m = 200\text{ kg}$?



Slika 2



Slika 3

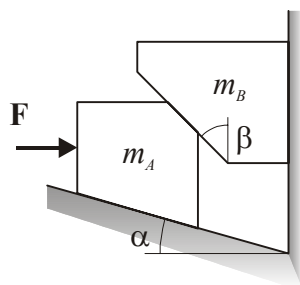
Odg.: 707 N, 2121 N

3. Kolikšna je potrebna sila F , da potegne valj mase $m = 1000\text{ kg}$ in polmera $r = 1.5\text{ m}$ prek ovire višine $h = 0.3\text{ m}$. $\alpha = 0^\circ$ (slika 3). Pri katerem kotu α je ta sila najmanjša?

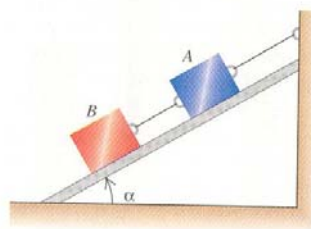
Odg.: $P = \frac{3}{4}mg = 7500\text{ N}$

4. Bremena mase $m_A = 42\text{ kg}$ in $m_B = 50\text{ kg}$ drži v ravnotežju sila F (Slika 4). Kolikšna je ta sila, če so vse stične ploskve gladke? ($\alpha = 20^\circ$, $\beta = 45^\circ$)

Odg.: 162.0 N



Slika 4



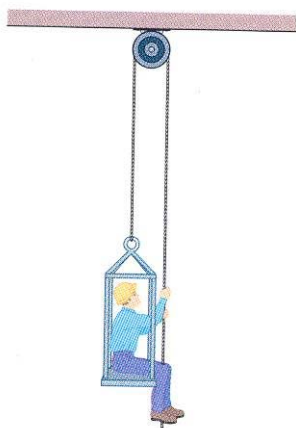
Slika 5

5. Telesa enkih mas 100 kg sta privezana tako kot kaže slika 5. Kolikšna je sila v vrvi, ki povezuje telesi in kolikšna je sila s katero je telo A pripeto na zid? Trenje zanemari. ($\alpha = 30^\circ$)

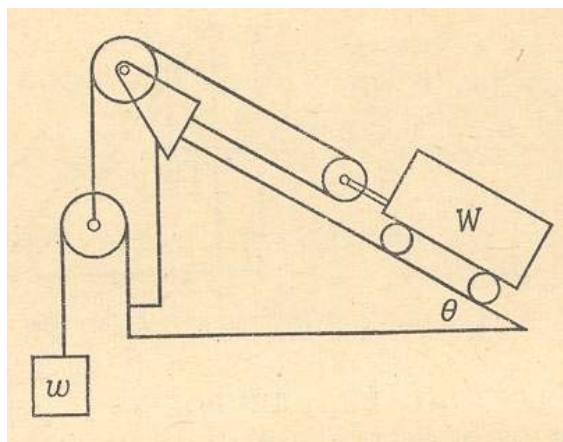
Odg.: 500 N, 1000 N

6. Človek mase 80 kg sedi na škripcu tako kot prikazuje slika 6. S kolikšno silo mora vleči vrv, če se hoče dvigati s konstantno hitrostjo ?

Odg: 400 N



Slika 6



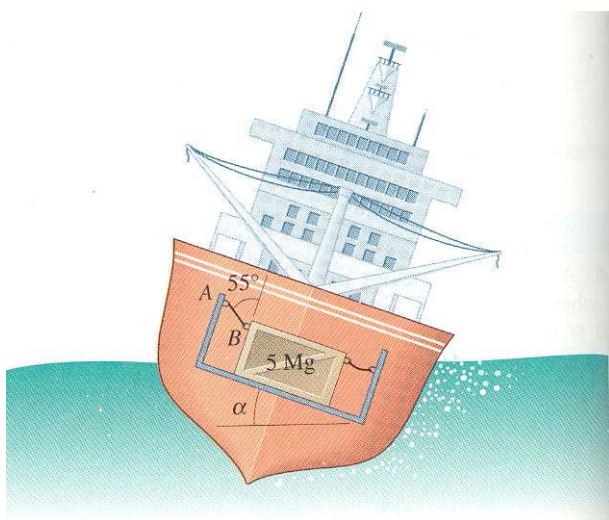
Slika 7

7. Kolikšno breme W lahko drži breme w teže 1 kN v ravnotežju ? Trenje zanemari. $\theta = 30^\circ$.

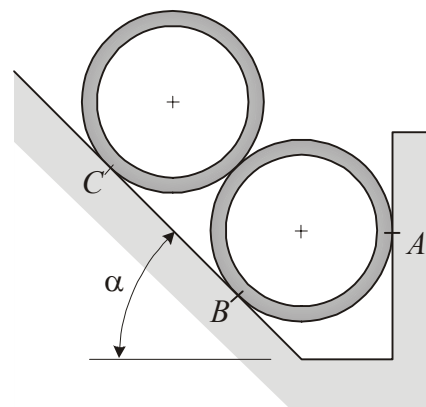
Odg.: 8 kN

8. Vrv AB preprečuje zdrs tovora mase 5000 kg, da drsi po gladkem dnu skladišča ladje. Za koliko se lahko nagne ladja, če vrv zdrži natezno silo 40 kN ?

Odg.: 41°



Slika 8



Slika 9

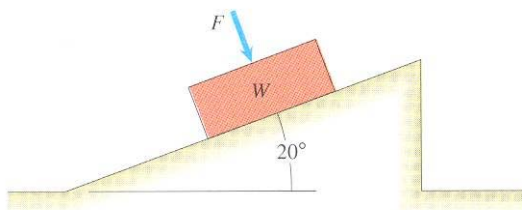
9. Cevi premera $d = 200$ mm ki sta prikazani na skici imata vsako po 200 kg mase. Določi kontaktne sile v točkah A, B in C. Trenje zanemari ! ($\alpha = 45^\circ$)

Odg.: A=3.92 kN, B=4.16 kN, C=1.39 kN

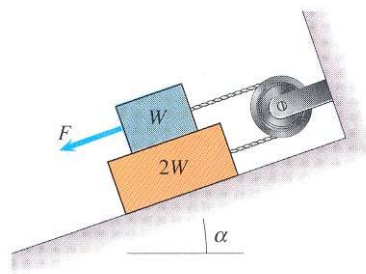
Vaje 8b

TRENJE

1. Na klancu je breme mase 120 kg, sila F pa deluje pravkotno na klanec. Koeficient trenja med klancom in telesom je 0.2. Kolikšna je sila trenja, če ima sila F velikost 1200 N? Kolikšna mora biti minimalna sila F , da telo ne zdrsne po klancu navzdol? Odg.: 410 N, 924 N



Slika 1

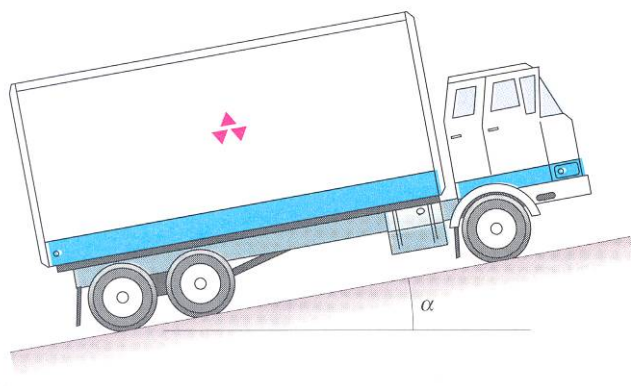


Slika 2

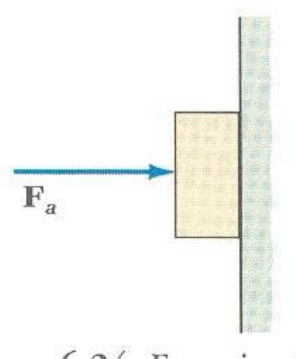
2. Kolikšna sila F še ne povzroči gibanje teles prikazanih na sliki 2. Trenje med vsemi stičnimi ploskvami je enako μ !
3. Masa tovornjaka je 10.000 kg. Kolikšna sila trenja deluje na tovornjak, če se vpenja po klancu naklona 10%. Kolikšen klanec lahko še prevozi tovornjak, če je koeficient trnja med avfalom in gumami 0.6? Koliken je ta naklon če je cestišče poledenelo in je koeficient trenja 0.1?

Odg.: $5W\mu\cos\alpha$

Odg.: 10 kN, 60%, 10%



Slika 3



Slika 4

4. Kolikšna sila F_a preprečuje zdrs telesa mase 6 kg po steni (slika 4). Koeficient trenja med telesom in zidom je 0.6.

Odg.: 100 N