

NAPOMENA: Zadatak mora biti riješen uredno i pregledno. Rješenja moraju sadržavati crteže s potrebnim **oznakama i kotama**. Prije numeričkog računa **napisati općeniti izraz** koji se koristi. Pri rješavanju zadataka koristiti numeričku točnost na tri decimale.

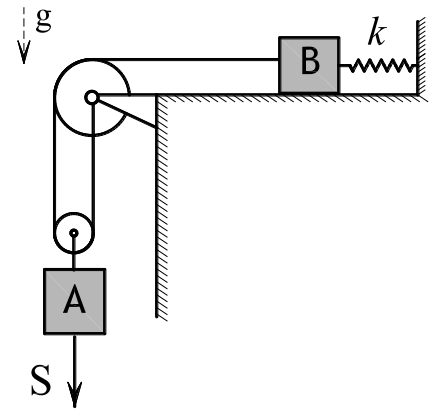
1. Navesti i objasniti kako se definira i određuje rad koji vrši neka sila. Primijeniti definiciju pri rješavanju zadatka: Sila $\vec{F} = -7,2\vec{i} + 9,6\vec{j}$ [N] djeluje na točku koja se giba prema zakonu gibanja $\vec{r}(t) = (t + 3,5)\vec{i} + (t^2 - 6,25)\vec{j}$. Treba:
- odrediti i nacrtati trajektoriju po kojoj se giba točka na koju djeluje sila F i označiti smjer gibanja.
 - odrediti rad koji je izvršila sila F od položaja $x_A = 3,5$ do $x_B = 7,0$.

(15 bodova)

2. Objasniti o kojim veličinama ovisi sila u idealno elastičnom tijelu. Kako se određuje rad elastične sile? Riješiti zadatak:

Dvije čestice ($m_A = 3$ [kg] i $m_B = 2$ [kg]) povezane su nerastezljivim užetom i miruju u gravitacijskom polju. Čestica B vezana je elastičnom oprugom krutosti $k = 98,1$ [N/m] i oslonjena je na glatku podlogu. U jednom trenutku na sustav djeluje impuls $S = 22$ [Ns] kako je prikazano na slici. Treba

- odrediti brzine čestica neposredno nakon djelovanja impulsa
- iznos maksimalne deformacije opruge



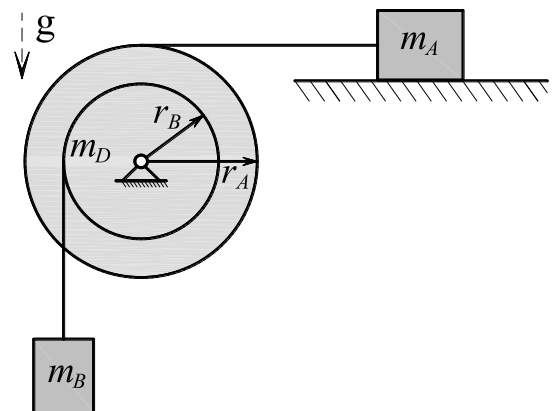
(23 boda)

3. Navesti koji zakoni vrijede pri analizi gibanja tijela u ravnini nastalog zbog djelovanja sila ako je gibanje tijela ograničeno na rotaciju oko nepomične točke. Objasniti značenje zakona i svih navedenih oznaka. Primijeniti navedeno na rješenje zadatka:

Tereti masa $m_A = 9$ [kg] i $m_B = 3$ [kg] spojeni su na koloturu mase $m_D = 6$ [kg] nerastezljivom užadi koje su namotane na koloturu kako je prikazano na slici. Polunjeri koloture su $r_A = 3$ [m] i $r_B = 2$ [m]. Koeficijent trenja podloge po kojoj se giba teret A iznosi $\mu = 0,15$. Treba:

- odrediti kutno ubrzanje koloture i ubrzanja tereta A i B
- sile u užadi kojom su tereti spojeni na koloturu.

(22 boda)



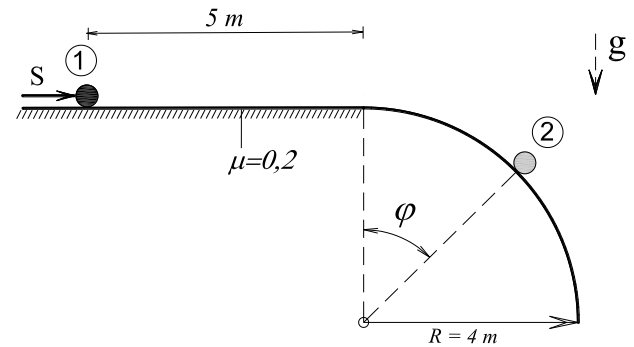
NAPOMENA: Zadatak mora biti riješen uredno i pregledno. Rješenja moraju sadržavati crteže s potrebnim **oznakama i kotama**. Prije numeričkog računa **napisati općeniti izraz** koji se koristi. Pri rješavanju zadataka koristiti numeričku točnost na tri decimale.

1. Prikazati i objasniti izvod zakona djelovanja impulsa na česticu. Riješiti zadatak:

Čestica mase $m=2,5$ [kg] miruje na hrapavoj ($\mu=0,2$) horizontalnoj podlozi kad na nju djeluje impuls $S=18$ [Ns]. Podloga je u zakrvljenom dijelu glatka. Treba odrediti:

- položaj u kojem čestica gubi kontakt s podlogom (kut φ za položaj 2)
- iznos brzine kuglice u položaju 2

(18 bodova)

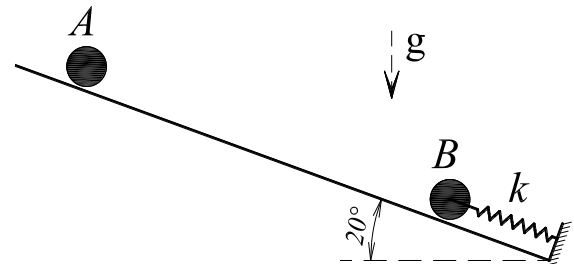


2. Navesti i opisati pretpostavke i zakonitosti koje vrijede kod sraza čestica. Riješiti zadatak:

Kuglica A mase $m_A=6$ [kg] na udaljenosti 3 [m] od kuglice B pusti se u gibanje po glatkoj podlozi. Kuglica B mase $m_B = 3$ [kg] miruje spojena na elastičnu oprugu krutosti $k=400$ [N/m]. Sraz čestica je plastičan. Potrebno je odrediti:

- brzine kuglica neposredno nakon sraza
- iznos maksimalne deformacije opruge koja je posljedica sraza

(22 boda)

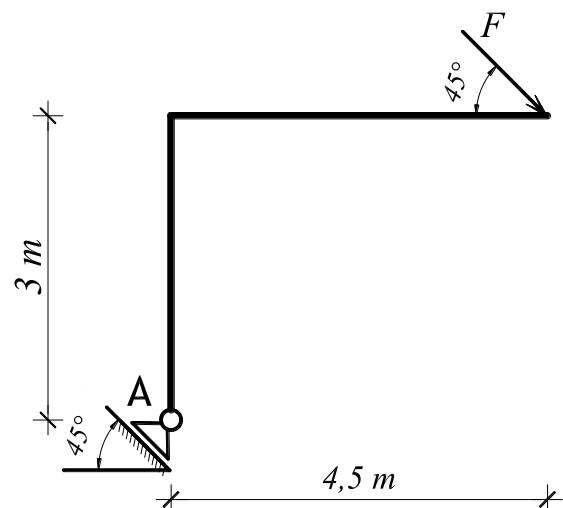


3. Opisati koji se zakoni primjenjuju i kako se analizira gibanje tijela pod djelovanjem sila u ravnini. Napisati jednadžbe i objasniti značenje svih veličina u tim jednadžbama. Primijeniti navedeno na rješenje zadatka:

Štap prikazanog oblika i jednolike mase $m_s=2$ [kg/m] miruje na **horizontalnoj glatkoj podlozi** vezan kliznim zglobnim spojem kako je prikazano na crtežu. U jednom trenutku na štap djeluje sila $F=12$ [N]. Za trenutak kada počinje gibanje treba odrediti:

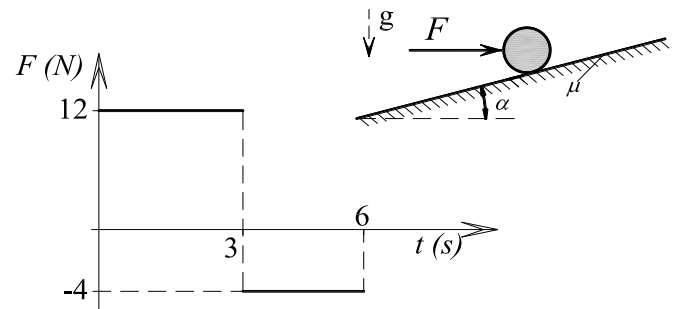
- iznos ubrzanja točke A
- iznos reakcije u spoju A

(20 bodova)



NAPOMENA: Zadatak mora biti riješen uredno i pregledno. Rješenja moraju sadržavati crteže s potrebnim **oznakama i kotama**. Prije numeričkog računa **napisati općeniti izraz** koji se koristi. Pri rješavanju zadataka koristiti numeričku točnost na tri decimalne.

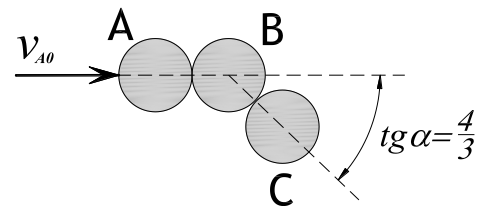
1. Navesti i objasniti Newtonove aksiome. Koji aksiom treba primijeniti da bi riješili zadatak: Čestica mase $m=0,5$ [kg] miruje na hrapavoj kosini ($\alpha=15^\circ$ i $\mu = 0,3$) kad na nju počne djelovati sila $F(t)$, koja se mijenja prema prikazanom grafu. Za vrijeme dok traje gibanje treba:
- odrediti i nacrtati zakon promjene ubrzanja čestice
 - odrediti i nacrtati zakon promjene brzine čestice
 - odrediti i nacrtati zakon promjene puta čestice



(23 boda)

2. Navesti i opisati pretpostavke i zakonitosti koje vrijede kod sraza čestica. Riješiti zadatak:

Kuglica A udara brzinom $v_{A0} = 6$ [m/s] u kuglicu B koja miruje pored kuglice C, kao što je prikazano na skici. Sraz čestica A i B je plastičan, dok je sraz s česticom C idealno elastičan. Mase kuglica su jednake a horizontalna podloga po kojoj se gibaju kuglice je glatka. Odrediti vektor i iznos brzine svake kuglice nakon sraza.



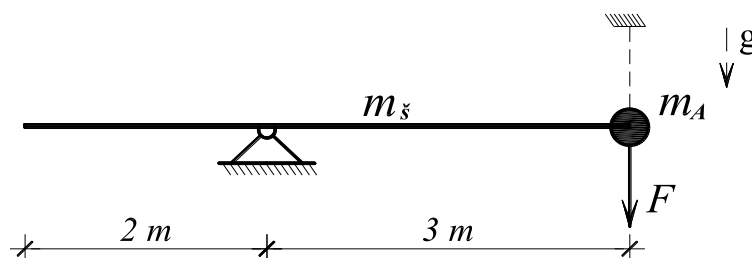
(22 boda)

3. Navesti koji zakoni vrijede pri analizi gibanja tijela u ravnini nastalog zbog djelovanja sila, ako je gibanje tijela ograničeno na rotaciju oko nepomične točke. Napisati jednadžbe i objasniti značenje svih veličina u tim jednadžbama. Primijeniti navedeno na rješenje zadatka:

Štap jednolike mase $m_s = 1,5$ [kg/m] na koji je kruto spojena čestica A mase $m_A = 0,5$ [kg] miruje u gravitacijskom polju pridržan u točki A i oslonjen na zglobni nepomični ležaj. U jednom trenutku na točku A djeluje sila $F = 10$ [N] te se u istom trenutku uklanja pridržanje u točki A i sustav se počne gibati u vertikalnoj ravnini. Za trenutak kada počne gibanje treba odrediti:

- vektor i iznos kutnog ubrzanja sustava
- vektor i iznos ubrzanja točke A
- vektor i iznos inercijalne sile u točki A

(15 bodova)



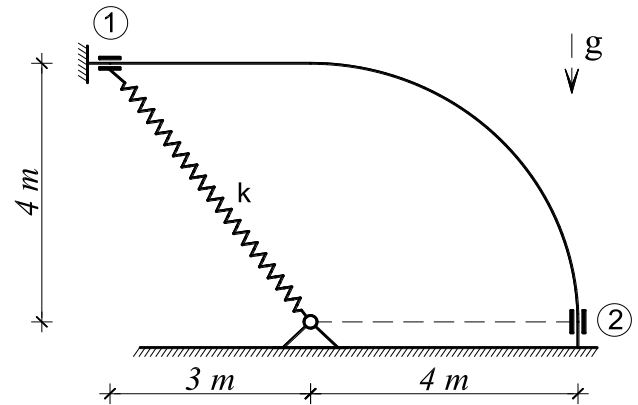
NAPOMENA: Zadatak mora biti riješen uredno i pregledno. Rješenja moraju sadržavati crteže s potrebnim **oznakama i kotama**. Prije numeričkog računa **napisati općeniti izraz** koji se koristi. Pri rješavanju zadataka koristiti numeričku točnost na tri decimalne.

1. Prikazati i objasniti izvod zakona o promjeni kinetičke energije. Primijeniti pri rješenju zadatka:

Prsten mase $m=2$ [kg] vezan je oprugom krutosti $k=120$ [N/m] kojoj nedeformirana duljina iznosi $L_0=4,4$ [m]. Prsten miruje pridržan u položaju 1. U jednom trenutku ukloni se pridržanje i prsten se počne gibati po žici prikazanog oblika. Treba odrediti:

- pritisak prstena na žicu u položaju 1
- iznos brzine prstena u položaju 2
- pritisak prstena na žicu u položaju 2

(16 bodova)

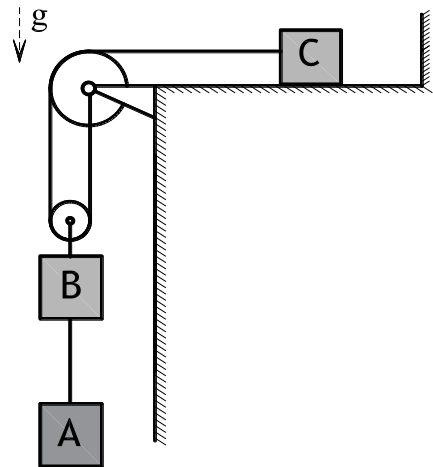


2. Navesti i objasniti Newtonove aksiome. Koji aksiom treba primijeniti da bi riješili zadatak:

Tri čestice ($m_A=1,5$ [kg], $m_B=2,5$ [kg] i $m_C=6$ [kg]) povezane su sustavom nerastezljivih užadi i kolotura bez mase, te miruju pridržane u gravitacijskom polju. Čestica C oslonjena je na hrapavu horizontalnu podlogu ($\mu=0,2$). U trenutku kad se ukloni pridržanje treba odrediti:

- ubrzanje svih čestica
- sile u užadi koja povezuju čestice

(21 bod)



3. Navesti koji zakoni vrijede pri analizi gibanja tijela u ravnini nastalog zbog djelovanja impulsa. Objasniti primjenu zakona i svih navedenih oznaka. Riješiti zadatak:

Čestica A mase $m_A = 6$ [kg] vezana je s dva zglobna štapa bez mase za štap BC mase $m_s=2$ [kg/m] u kruti sustav koji miruje na **horizontalnoj glatkoj podlozi**. U jednom trenutku na česticu djeluje impuls $S=12$ [Ns]. Treba odrediti:

- vektor i iznos brzine čestice A u trenutku kad počne gibanje
- reaktivne impulse u štapovima AB i AC

(23 boda)

