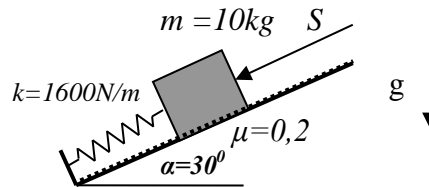


1. (20 boda) Prikazati i objasniti izvod zakona o promjeni kinetičke energije. Riješiti zadatak primjenom navedenog zakona:

Čestica spojena s oprugom krutosti $k=1600\text{ N/m}$ miruje na hrapavoj kosini. U jednom trenutku na česticu djeluje impuls $S=15\text{ Ns}$, te počne gibanje.

Treba odrediti:

- iznos maksimalne deformacije opruge
- maksimalnu brzinu čestice

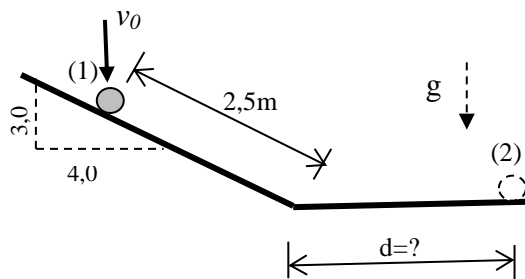


2. (20 bodova) Navesti i opisati pretpostavke i zakonitosti koje vrijede kod sraza čestica. Riješiti zadatak:

Kuglica mase $0,2\text{ kg}$ udari u kosu podlogu brzinom $\vec{v}_0 = -8,0\vec{j}\text{ m/s}$, kako je prikazano na crtežu. Koeficijent restitucije $e=0,4$.

Treba odrediti:

- brzinu kuglice u položaju (1) neposredno nakon sraza (iznos i smjer)
- udaljenost d na kojoj će kuglica udariti u podlogu
- brzinu kuglice neposredno prije udara u horizontalnu podlogu u položaju (2)

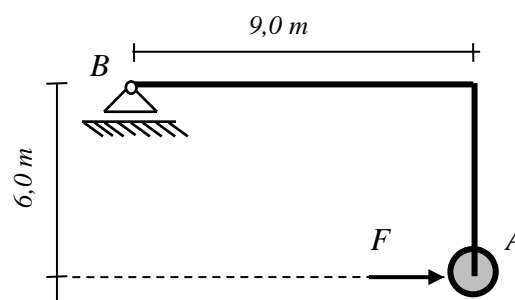


3. (20 boda) Opisati koji se zakoni primjenjuju i kako se analizira gibanje tijela pod djelovanjem sila u ravnini. Napisati jednadžbe i objasniti značenje svih veličina u tim jednadžbama. Primijeniti navedeno na rješenje zadatka:

Lomljeni štap mase $m_s=2\text{ kg/m}$ za koji je kruto spojena čestica mase $m_A=6\text{ kg}$, miruje na horizontalnoj glatkoj podlozi vezan kliznim zglobnim spojem, kako je prikazano na crtežu. U jednom trenutku na česticu djeluje sila $F=72\text{ N}$.

Za trenutak kad počinje gibanje treba odrediti:

- vektor i iznos ubrzanja čestice A
- vektor i iznos reakcije u spoju B



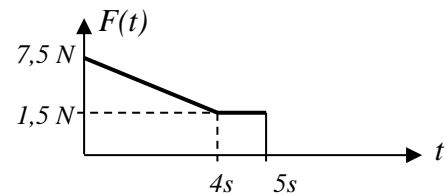
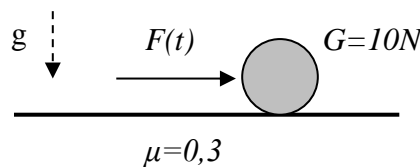
NAPOMENA:

Rješenja zadataka moraju biti pregledna i trebaju sadržavati potrebne skice s oznakama koje se koriste u računu. Prije uvrštavanja napisati zakon koji se koristi u općem obliku (npr. $\Delta E_K = \Sigma W_{1,2}$). Svaki zadatak početi na novoj stranici te na kraju zadatka pregledno iskazati tražena rješenja.

1.(20 bodova) Navesti i objasniti Newtonove aksiome. Koji aksiom treba primijeniti da bi riješili zadatak: Čestica težine $G=10\text{ N}$ miruje na horizontalnoj hrapavoj podlozi kad na nju počne djelovati sila $F(t)$, koja se mijenja prema prikazanom grafu.

Treba za vrijeme dok traje gibanje:

- odrediti i nacrtati zakon promjene ubrzanja čestice
- odrediti i nacrtati zakon promjene brzine čestice
- odrediti duljinu puta koji je čestica prošla do zaustavljanja

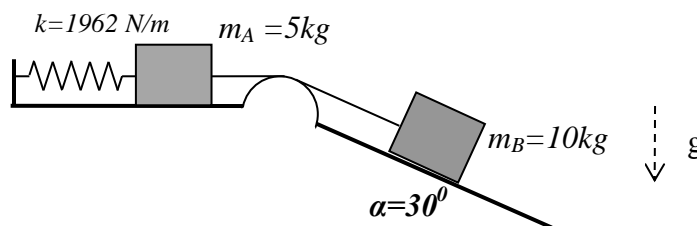


2.(20 bodova) Navesti i objasniti zakonitosti koje povezuju silu i deformaciju opruge, te kako se određuje funkcija potencijala i rad elastične sile. Primijeniti pri rješenju zadatka:

Dvije čestice povezane su nerastezljivim užetom i spojene oprugom u prikazani sustav, koji miruje pridržan tako da opruga nije deformirana. U jednom trenutku pridržanje se ukloni i sustav prikazan na skici počne se gibati.

Treba:

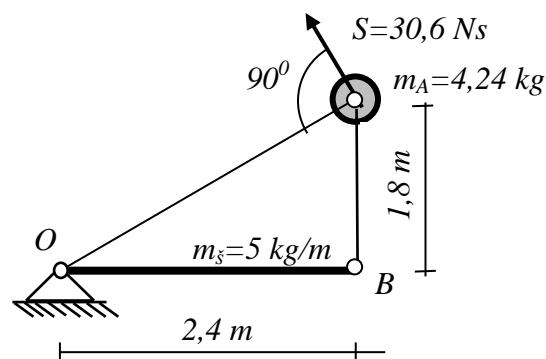
- odrediti silu u užetu u trenutku kad počne gibanje
- odrediti maksimalnu deformaciju opruge za vrijeme nastalog gibanja



3.(20 bodova) Navesti koji zakon vrijedi pri analizi gibanja tijela u ravnini nastalog zbog djelovanja impulsa, ako je gibanje tijela ograničeno na rotaciju oko nepomične točke. Objasniti značenje zakona i svih navedenih oznaka. Riješiti zadatak:

Čestica A vezana je s dva zglobna štapa bez mase, za štap OB , u prikazani sustav koji miruje na horizontalnoj glatkoj podlozi. U jednom trenutku na česticu djeluje impuls S . Treba odrediti:

- brzinu čestice A za trenutak kad počne gibanje
- reaktivne impulse u zglobnim štapovima



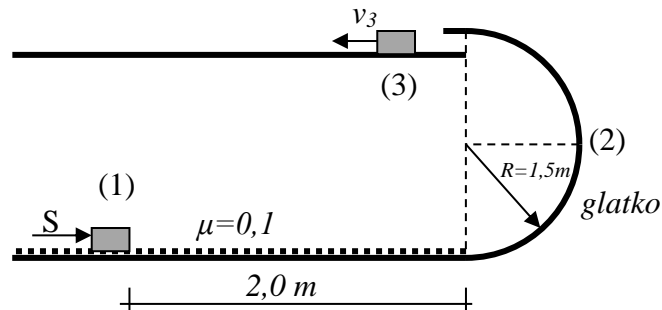
NAPOMENA:

Rješenja zadataka moraju biti pregledna i trebaju sadržavati potrebne skice s oznakama koje se koriste u računu. Prije uvrštavanja napisati zakon koji se koristi u općem obliku (npr. $\Delta E_K = \Sigma W_{1,2}$). Svaki zadatak početi na novoj stranici te na kraju zadatka pregledno iskazati tražena rješenja.

1. (20 bodova) Prikazati i objasniti izvod zakona djelovanja impulsa na česticu. Riješiti zadatak: Paket mase $m=2\text{kg}$ miruje na horizontalnoj hrapavoj podlozi, kad na njega djeluje impuls S . Treba odrediti:

a) potreban iznos impulsa nakon kojeg će paket slijediti prikazani put u vertikalnoj ravnini, tako da na glatku podlogu u položaju (3) doprije s brzinom $v_3=2\text{ m/s}$.

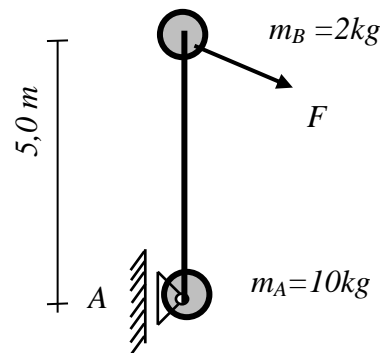
b) pritisak paketa na podlogu u položaju (2)



2. (20 bodova) Opisati koji se zakoni primjenjuju i kako se analizira gibanje sustava čestica pod djelovanjem sila. Napisati jednadžbe za gibanje u ravnini, te objasniti značenje svih veličina u tim jednadžbama. Primijeniti navedeno na rješenje zadatka:

Dvije čestice kruto spojene na štap bez mase u sustav koji miruje na horizontalnoj glatkoj podlozi vezan kliznim zglobnim spojem. U jednom trenutku na česticu B djeluje sila $\vec{F} = 9,6\vec{i} - 7,2\vec{j}\text{ N}$. Za trenutak kad iz prikazanog položaja počne gibanje, treba odrediti:

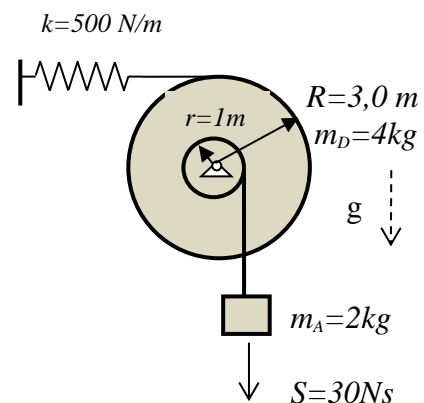
- reakciju u spoju
- ubrzanje čestice B
- uzdužnu silu u štapu



3. (20 bodova) Objasniti kako se određuje kinetički moment i napisati zakone koji su povezani s kinetičkim momentom. Primijeniti odgovarajući zakon na rješenje zadatka:

Prikazani mehanički sustav prije djelovanja impulsa miruje u gravitacijskom polju kad na česticu djeluje impuls $S=30\text{ Ns}$. Treba odrediti:

- brzinu čestice neposredno nakon djelovanja impulsa
- iznos maksimalne deformacije opruge za vrijeme nastalog gibanja



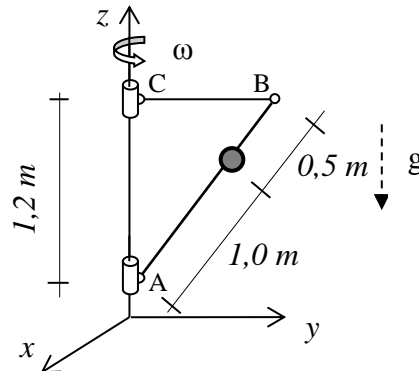
NAPOMENA:

Rješenja zadataka moraju biti pregledna i trebaju sadržavati potrebne skice s oznakama koje se koriste u računu. Prije uvrštavanja napisati zakon koji se koristi u općem obliku (npr. $\Delta E_K = \Sigma W_{1,2}$). Svaki zadatak početi na novoj stranici te na kraju zadatka pregledno iskazati tražena rješenja.

1.(20 bodova) Objasniti iz kojeg zakona i na koji način se definira D'Alambertov princip. Kako glasi i gdje se primjenjuje? Riješiti zadatak:

Čestica mase $m=10\text{ kg}$ spojena je na kruti štap AB bez mase, u mehanički sustav koji rotira oko osi z konstantnom kutnom brzinom $\omega=5\text{ r/s}$, kako je prikazano na skici. Treba odrediti:

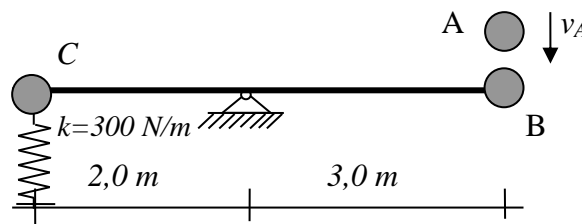
- silu u niti BC
- iznos sile u zglobu A



2.(20 bodova) Navesti i objasniti zakon o promjeni kinetičkog momenta. Opisat iz kojih veličina se definira kinetički moment sustava čestica? Primijeniti pri rješenju zadatka:

Dvije čestice $m_B=1,0\text{ kg}$ i $m_C=0,75\text{ kg}$ spojene su na štap bez mase u sustav koji miruje na horizontalnoj glatkoj podlozi vezan za oprugu i zglobni spoj. U jednom trenutku česticu B udari čestica A mase $m_A=2,0\text{ kg}$ brzinom $v_A=2,0\text{ m/s}$, te se sustav počne gibati. Koeficijent sraza je $e=0,5$. Treba odrediti:

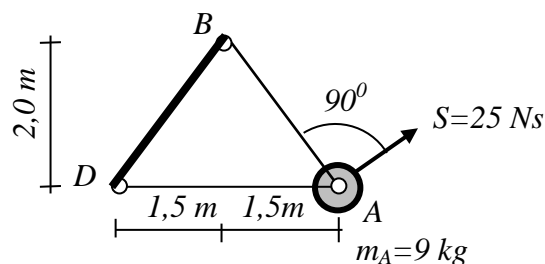
- brzinu čestica A i B nakon sraza
- kinetičku energiju štapa s česticama nakon sraza
- maksimalnu deformaciju opruge



3.(20 bodova) Navesti koji zakoni vrijede pri analizi slobodnog gibanja tijela u ravnini nastalog zbog djelovanja impulsa. Objasniti primjenu zakona i svih navedenih oznaka. Riješiti zadatak:

Čestica A vezana je s dva zglobna štapa bez mase, za štap DB mase $2,4\text{ kg/m}$, u kruti sustav koji miruje na horizontalnoj glatkoj podlozi. U jednom trenutku na česticu djeluje impuls S. Treba odrediti:

- brzinu čestice A u trenutku kad počne gibanje
- reaktivne impulse u štapovima AB i AD



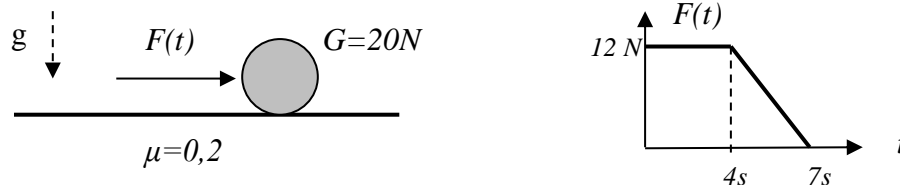
NAPOMENA:

Rješenja zadataka moraju biti pregledna i trebaju sadržavati potrebne skice s oznakama koje se koriste u računu. Prije uvrštavanja napisati zakon koji se koristi u općem obliku (npr. $\Delta E_K = \Sigma W_{1,2}$). Svaki zadatak početi na novoj stranici te na kraju zadatka pregledno iskazati tražena rješenja.

1.(20 bodova) Navesti i objasniti Newtonove aksiome. Koji aksiom treba primijeniti da bi riješili zadatak: Čestica težine $G=20\text{ N}$ miruje na horizontalnoj hrapavoj podlozi kad na nju počne djelovati sila $F(t)$, koja se mijenja prema prikazanom grafu.

Treba za vrijeme dok traje gibanje:

- odrediti i nacrtati zakon promjene ubrzanja čestice
- odrediti i nacrtati zakon promjene brzine čestice
- odrediti duljinu puta koji je čestica prošla do zaustavljanja

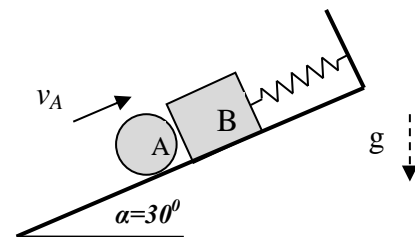


2.(20 bodova) Navesti i objasniti zakonitosti koje povezuju silu i deformaciju opruge, te kako se određuje rad elastične sile. Primijeniti pri rješenju zadatka:

Čestica B mase $m_B=0,5\text{ kg}$, spojena na oprugu krutosti $k=49,05\text{ N/m}$ miruje na glatkoj kosini. U jednom trenutku doleti čestica A mase $m_A=2\text{ kg}$, i brzinom $v_A=2\text{ m/s}$ udari u česticu B. Koeficijent sraza je $e=0,25$.

Treba odrediti:

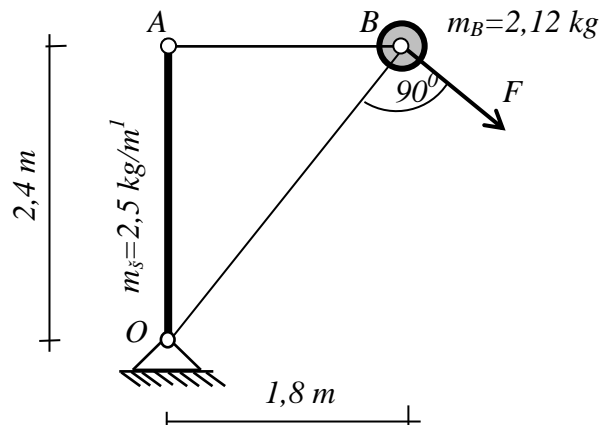
- brzinu čestice A i čestice B nakon sraza
- iznos maksimalne deformacije opruge koja je posljedica sraza



3.(20 bodova) Navesti koji zakoni vrijede pri analizi gibanja tijela u ravnini nastalog zbog djelovanja sile, ako je gibanje tijela ograničeno na rotaciju oko nepomične točke. Objasniti značenje zakona i svih navedenih oznaka. Riješiti zadatak:

Čestica B vezana je s dva zglobna štapa bez mase, za štاپ OA , u prikazani kruti sustav koji miruje na horizontalnoj glatkoj podlozi. U jednom trenutku na česticu djeluje sila $F=15,3\text{ N}$. Za trenutak kad počne gibanje treba odrediti:

- ubrzanje čestice A za trenutak kad počne gibanje
- reaktivne sile u štاپovima AB i OB



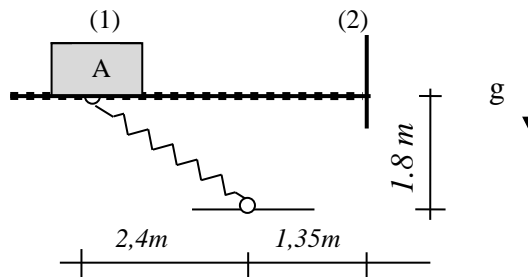
NAPOMENA:

Rješenja zadataka moraju biti pregledna i trebaju sadržavati potrebne skice s oznakama koje se koriste u računu. Prije uvrštavanja napisati zakon koji se koristi u općem obliku (npr. $\Delta E_K = \Sigma W_{1,2}$). Svaki zadatak početi na novoj stranici te na kraju zadatka pregledno iskazati tražena rješenja.

1.(20 bodova) Prikazati i objasniti izvod zakona o promjeni kinetičke energije. Riješiti zadatak:

Čestica A mase $m_A=10\text{ kg}$ vezana je za oprugu krutosti $k=800\text{ N/m}$, koja nedeformirana ima duljinu $L_0=2,0\text{ m}$. Čestica miruje pridržana u položaju (1). U jednom trenutku ukloni se pridržanje i čestica se počne gibati po horizontalnoj hrapavoj podlozi, koeficijent trenja $\mu=0,4$, te udari u nepomičnu vertikalnu pregradu u položaju (2). Koeficijent sraza je $e=0,4$. Zanimariti utjecaj opruge na silu trenja. Treba odrediti:

- brzinu čestice nakon sraza
- kinetičku energiju čestice nakon sraza
- iznos impulsa za vrijeme sraza

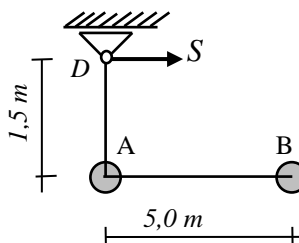


2.(20 bodova) Navesti koji se zakoni primjenjuju pri analizi gibanja sustava čestica u ravnini uz djelovanje impulsa. Objasniti utjecaj kinematičkih ograničenja. Riješiti zadatak :

Lomljeni štاپ bez mase miruje na horizontalnoj glatkoj ravnini za koju je vezan kliznim zglobnim spojem u točki D, kako je prikazano na crtežu. Na štاپ su kruto spojene čestice A i B mase $m_A=3\text{ kg}$, $m_B=2\text{ kg}$. U jednom trenutku u točki D djeluje impuls $S=12\text{ N s}$ i sustav se počne gibati.

Za trenutak kad počinje gibanje treba odrediti:

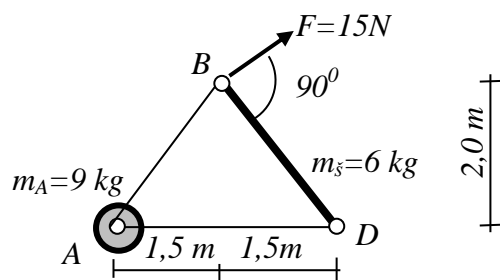
- Reaktivni impuls u spoju D
- vektor i iznos brzine točke D
- vektor i iznos brzine točke B



3.(20 bodova) Navesti koji zakoni se primjenjuju i kako se analizira slobodno gibanje tijela u ravnini nastalo zbog djelovanja sila. Objasniti značenje zakona i svih navedenih oznaka. Riješiti zadatak:

Čestica A vezana je s dva zglobna štapa bez mase, za štاپ DB mase $2,4\text{ kg/m}^l$, u kruti sustav koji miruje na horizontalnoj glatkoj podlozi. U jednom trenutku u točki B djeluje sila F . Za trenutak kad počne gibanje treba odrediti:

- ubrzanje čestice A
- sile reakcije u štapovima AB i AD



NAPOMENA:

Rješenja zadataka moraju biti pregledna i trebaju sadržavati potrebne skice s oznakama koje se koriste u računu. Prije uvrštavanja napisati zakon koji se koristi u općem obliku (npr. $\Delta E_K = \Sigma W_{1,2}$). Svaki zadatak početi na novoj stranici te na kraju zadatka pregledno iskazati tražena rješenja.

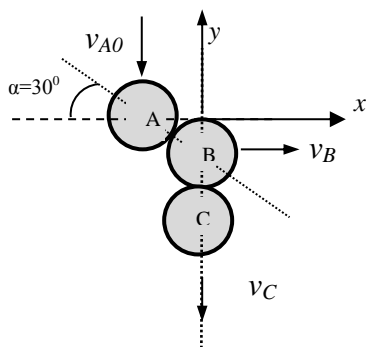
1. (20 bodova) Navesti i objasniti kako se definira i određuje rad koji vrši neka sila. Primijeniti pri rješenju zadatka:

Sila $F=10\text{ N}$, sa osi x zatvara kut α tako da je $\operatorname{tg}\alpha=3/4$. Sila F djeluje na točku koja se giba po krivulji zadanoj jednačbama $x(t)=0,5\cos 2t$ i $y(t)=3\sin 2t$. Treba:

- odrediti i nacrtati trajektoriju po kojoj se giba točka na koju djeluje sila F
- odrediti rad koji je izvršila sila F od trenutka $t_0=0$, do trenutka $t_1=0,25\pi$.

2. (20 bodova) Navesti i opisati pretpostavke i zakonitosti koje vrijede kod sruza čestica. Riješiti zadatak:

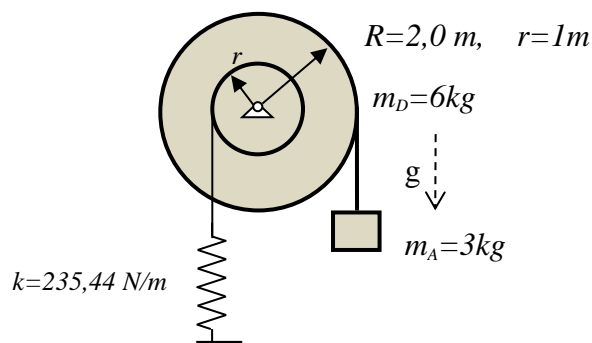
Biljarska kuglica A udara brzinom $v_{A0}=6\text{ m/s}$ u kuglicu B koja miruje pored kuglice C , kao što je prikazano na skici. Sve kuglice apsolutno su krute. Nakon sruza kuglice nastavljaju gibanje u smjerovima prikazanim na skici. Mase kuglica međusobno su jednake, a podloga je glatka. Treba odrediti vektor i iznos brzine svake kuglice nakon sruza.



3. (20 bodova) Objasniti o kojim veličinama ovisi sila u idealno elastičnom tijelu. Kako se određuje rad elastične sile? Riješiti zadatak:

Prikazani mehanički sustav miruje u gravitacijskom polju pridržan tako da opruga nije deformirana. U jednom trenutku pridržanje se ukloni i počne gibanje. Treba odrediti:

- silu u užetu u tom trenutku
- maksimalnu brzinu čestice A za vrijeme nastalog gibanja



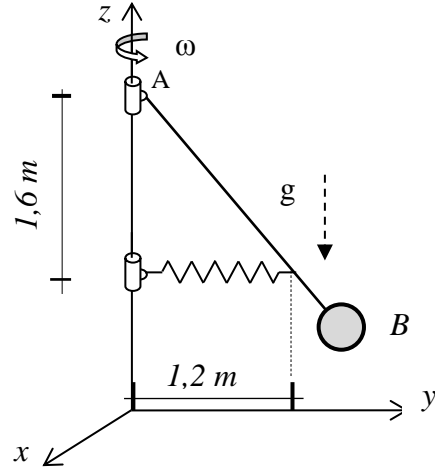
NAPOMENA:

Rješenja zadataka moraju biti pregledna i trebaju sadržavati potrebne skice s oznakama koje se koriste u računu. Prije uvrštavanja napisati zakon koji se koristi u općem obliku (npr. $\Delta E_K = \Sigma W_{1,2}$). Svaki zadatak početi na novoj stranici te na kraju zadatka pregledno iskazati tražena rješenja.

1.(20 bodova) Objasniti iz kojeg zakona i na koji način se definira D'Alambertov princip. Kako glasi i gdje se primjenjuje? Riješiti zadatak:

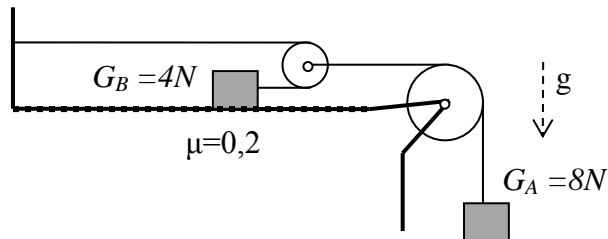
Na štap AB duljine $L_{AB}=3m$, bez mase, vezana je u točki B čestica mase $m_B=20\text{ kg}$. Štap rotira oko osi z konstantnom kutnom brzinom $\omega=2,5\text{ r/s}$, pridržan oprugom krutosti $k=675\text{ N/m}$, u položaju prikazanom na skici. Treba odrediti:

- iznos duljine opruge u nedeformiranom stanju
- iznos sile u zglobnom spoju A



2.(20 bodova) Navesti i objasniti Newtonove aksiome. Koji aksiom treba primijeniti da bi riješili zadatak: Dvije čestice povezane su sustavom nerastezljivih užadi i kolotura bez mase, te miruju pridržane u gravitacijskom polju. Čestica B oslonjena je na hrapavu horizontalnu podlogu. U trenutku kad se pridržanje ukloni treba odrediti:

- ubrzanje obje čestice
- sile u užadi koje povezuju čestice

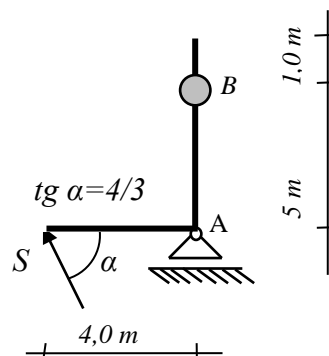


3.(20 bodova) Navesti koji zakoni vrijede pri analizi gibanja tijela u ravnini ako na tijelo djeluju impulsi. Objasniti utjecaj kinematičkih ograničenja. Riješiti zadatak :

Kruti lomljeni štap mase $m=1,5\text{ kg/m}^1$ na koji je spojena čestica B mase 1kg, miruje u horizontalnoj glatkoj ravnini, za koju je vezan kliznim zglobnim spojem u točki A, kako je prikazano na crtežu. U jednom trenutku na štap djeluje impuls $S=24\text{ Ns}$ i sustav se počne gibati.

Za trenutak kad počinje gibanje treba odrediti:

- Reaktivni impuls u spoju A
- vektor i iznos brzine točke A



NAPOMENA:

Rješenja zadataka moraju biti pregledna i trebaju sadržavati potrebne skice s oznakama koje se koriste u računu. Prije uvrštavanja napisati zakon koji se koristi u općem obliku (npr. $\Delta E_K = \Sigma W_{1,2}$). Svaki zadatak početi na novoj stranici te na kraju zadatka pregledno iskazati tražena rješenja.