

Skriftlig prøve, lørdag den 22. august, 2015

Kursus navn Fysik 1

Kursus nr. 10020/22/24/10916/17/31/33

Varighed: 4 timer

Tilladte hjælpemidler: Alle hjælpemidler tilladt

"Vægtning": Besvarelsen bedømmes som en helhed.

Sættet består af ? multiple choice spørgsmål der besvares i opgavemodulet på CampusNet. Alle spørgsmål skal besvares. Hvis et spørgsmål ikke er besvaret antages det at det valgte svar er "Ved ikke." Forkerte svar trækker ned i bedømmelsen. I nogle spørgsmål er der en af mulighederne der er det rigtige svar, i andre er det rigtige svar at man vælger flere svarmuligheder.

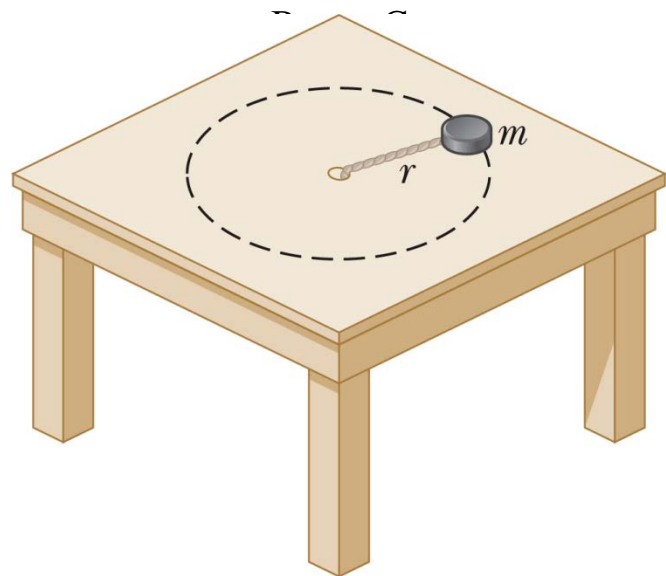
Spørgsmål 1.

Hvilke(t) af følgende udsagn er korrekte iflg. Newtons love?

- A) Hvis et legeme er i hvile, kan det ikke være påvirket af tyngdekraften
- B) Hvis et legeme er i bevægelse, må det være påvirket af en kraft
- C) Hvis et legeme er i hvile, må summen af kræfterne være forskellig fra nul
- D) Hvis et legeme er i bevægelse, må summen af kræfterne være forskellig fra nul
- E) Ingen af ovenstående udsagn er korrekte (*)
- F) Ved ikke

Spørgsmål 2.

En partikel glider på et glat, vandret bord. Partiklen er fastgjort til en snor så den udfører en jævn cirkelbevægelse. I den viste situation knækker snoren. Hvilken af de tre viste baner vil partiklen følge efter snoren er knækket?



- A) A
- B) B (*)
- C) C
- D) Ved ikke

Spørgsmål 3.

En bil kører i en vandret, cirkulær bane. Til et bestemt tidspunkt er bilens hastighed $\vec{v} = (7.0, 8.0)$ m/s og dens acceleration er $\vec{a} = (-2.0, 1.0)$ m/s².

Hvad sker der med farten til det givne tidspunkt?

- A) Farten øges
- B) Farten mindskes (*)
- C) Farten ændres ikke
- D) Ved ikke

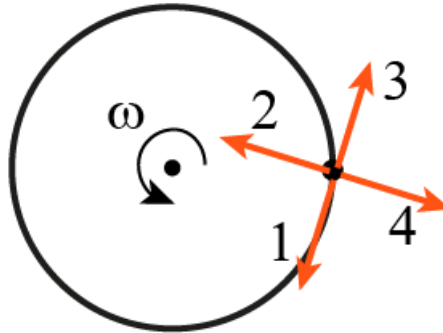
Spørgsmål 4. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål.]

Hvad er radius i cirkelbanen?

- A) 200 m
- B) 51 m
- C) 75 m
- D) 52 m (*)
- E) Ved ikke

Spørgsmål 5.

Centrifuger virker ved at et antal prøver, hver med volumen V , anbringes i en krans, hvorefter denne bringes til at rotere med en vinkelhastighed ω om en akse der går gennem kransens midtpunkt og er vinkelret på kransens plan, som er horisontalt. Set oppefra:



Hvilken omtrentlig retning har accelerationsvektoren for en prøve p placeret i det sorte punkt på den skitserede centrifugekrans under centrifugens opstart, dvs. hvor vinkelhastigheden $\omega > 0$ og $\frac{d\omega}{dt} > 0$?

- A) 1
- B) 2 (*)
- C) 3
- D) 4
- E) Ved Ikke

Spørgsmål 6. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål]

For en normal centrifuge til laboratoriebrug er det ikke usædvanligt at prøven påvirker centrifugen med en betydelig vandret kraft, der er meget større end tyngdekraften på prøven. Under normal operation hvor prøven bevæger sig med konstant vinkelhastighed påvirker prøven centrifugen med en vandret kraft på 750 N. Prøven består af vand (densitet = $1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ g/mL}$), i en fyldt prøvebeholder med rumfang $V=100 \text{ mL}$.

Hvad er prøvens acceleration?

- A) 7500 m/s^2 (*)
- B) 750 m/s^2
- C) 75 m/s^2
- D) 7.5 m/s^2
- E) Ved Ikke

Spørgsmål 7. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål]

En centrifuge roterer med 120 omdrejninger/sekund. En prøve fastgjort til kransen bevæger sig med farten $v = 80$ m/s.

Hvad er radius af kransen?

- A) 1.7 cm
- B) 4.2 cm
- C) 10.6 cm (*)
- D) 66.7 cm
- E) Ved Ikke

$$r = \frac{v}{\omega} = \frac{80 \text{ m/s}}{120 \text{ omdrejninger/sekund} \cdot 2\pi \text{ rad/omdrejning}} = 10.6 \text{ cm}$$

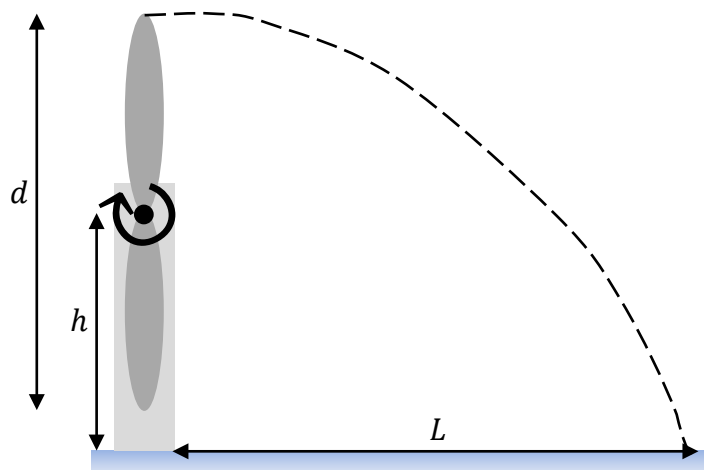
Spørgsmål 8. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål]

Der ses nu bort fra prøverne, og centrifugens krans antages at være en hul cylinder med massen $M=1$ kg, indre radius 5 cm og ydre radius 6 cm. Hvad er den kinetiske energi af centrifugens krans, hvis den roterer med 500 omdrejninger/sekund?

- A) 2.7 kJ
- B) 15 kJ (*, $I=0.5 \cdot 1 \text{ kg} \cdot (0.05 \text{ m}^2 + 0.06 \text{ m}^2)$, $K=0.5 \cdot I \cdot (500 \cdot 2\pi \text{ rad/s})^2$; eq. 5.17, table 9.2)
- C) 30 kJ
- D) 78 kJ
- E) Ved Ikke

Spørgsmål 9.

Figuren viser en vindmølle set forfra. Vingerne har diameter d og er fastgjort til en vandret rotationsakse i højden h . Vingerne roterer med en omløbstid T . Et lille fragment fra den yderste del af en vinge på vindmøllen river sig løs i toppositionen. Fragmentet følger efter løsrivelsen den stiplede bane. Man kan se bort fra luftmodstand på fragmentet.

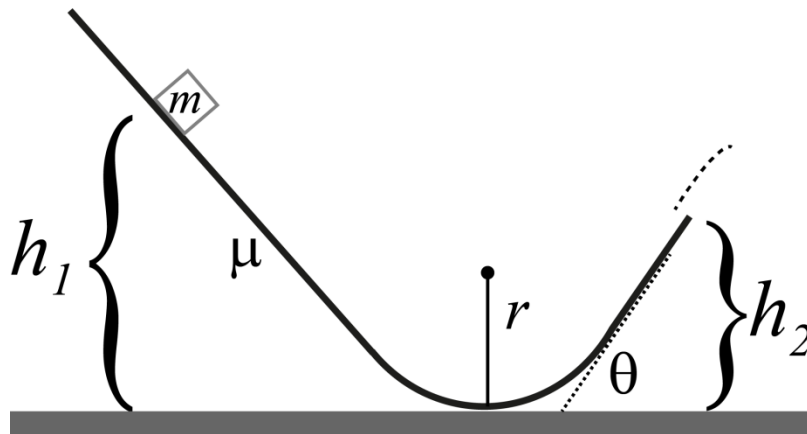


Hvilket er det korrekte udtryk for den vandrette afstand L ?

- A) $L = h + \frac{d}{2}$
- B) $L = \frac{\pi d}{T} \sqrt{\frac{h+d}{g}}$
- C) $L = \frac{\pi d}{T} \sqrt{\frac{2h+d}{g}}$ (*)
- D) $L = \frac{2\pi d}{T} \sqrt{\frac{2h+d}{g}}$
- E) Ved ikke

Spørgsmål 10.

En klods med massen m starter fra hvile i højden h_1 over jorden. Klodsen glider ned ad en bane, der i bunden er cirkulær med radius r . Klodsens udstrækning er meget mindre end radius r . Banen antages at være friktionsfri, dvs den kinematiske friktionskoefficient mellem klods og bane er $\mu_k = 0$. For enden af banen er der et retlinjet stykke der danner vinklen θ med vandret, og $\theta < 90^\circ$. For enden af banen forlader klodsen banen og udfører et skråt kast. Forløbet er skitseret i figuren herunder.



Hvad er farten af klodsen i det laveste punkt af banen?

- A) $v = \sqrt{2mgh_1}$
- B) $v = \sqrt{2mgh_2}$
- C) $v = \sqrt{2g(h_2 - h_1)}$
- D) $v = \sqrt{2gh_1}$ (*)
- E) $v = \sqrt{2g(h_1 - h_2 \sin \theta)}$
- F) Ved ikke

Spørgsmål 11. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål]

I det laveste punkt på banen, hvor banen er cirkulær, er farten af klodsen v . Hvad er størrelsen af normalkraften på klodsen i dette punkt?

- A) mg
- B) 0
- C) $-mg$
- D) $m\left(\frac{v^2}{r} - g\right)$
- E) $m\left(\frac{v^2}{r} + g\right)$ (*)
- F) Ved ikke

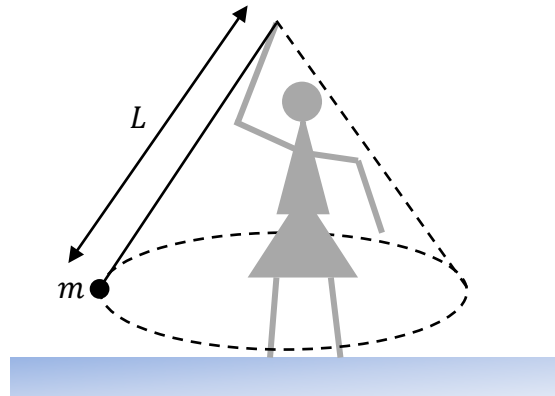
Spørgsmål 12. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål]

Efter at klodsen har forladt banen udfører den et skråt kast. Hvad gælder der om højden af toppunktet i parabelbanen?

- A) Toppunktets ligger over h_1
- B) Toppunktet ligger i samme højde som h_1
- C) Toppunktet ligger under h_1 (*)
- D) Ved ikke

Spørgsmål 13.

En kvinde svinger en kugle med massen $m = 2.0$ kg for enden af en snor med længden $L = 2.5$ m. Hun får kuglen til at bevæge sig i en vandret, cirkulær bane med konstant fart (se skitse). Der ses bort fra luftmodstand.

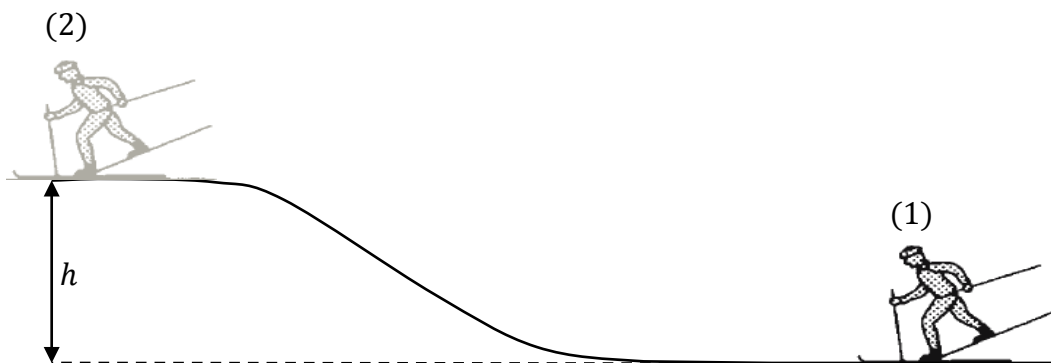


Hvilke(t) af følgende udsagn er korrekt(e):

- A) I praksis kan cirkelbanens radius ikke være lig med snorens længde (*)
- B) De to eneste kræfter som virker på kuglen er tyngdekraften og snorkraften (*)
- C) Snorkraftens horisontalkomponent og centripetalkraften er lige store og modsat rettet
- D) Hvis radius i cirkelbanen er 1.5 m så er snorkraften 25 N (*)
- E) Ingen af ovenstående udsagn er korrekte
- F) Ved ikke

Spørgsmål 14.

En skiløber løber fra position (1) til position (2). I situation (1) har skiløberen farten v_0 . Når skiløberen når til situation (2) som vist på nedenstående figur har han mistet fart så han nu løber med farten $\frac{v_0}{3}$. Undervejs udfører kun skiløberen og tyngdekraften arbejde. Vi ser bort fra friktionskraftens arbejde.

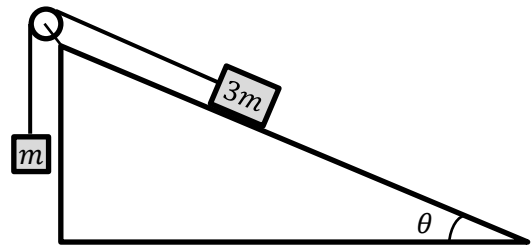


Arbejdet W , som skiløberen har udført under bevægelsen fra (1) til (2) kan bestemmes af

- A) $W + mgh = \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{3}\right)^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$
- B) $W + mgh = \frac{1}{9}mv_0^2$
- C) $W - mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$
- D) $W - mgh = -\frac{4}{9}mv_0^2$ (*)
- E) Ved ikke

Spørgsmål 15.

En klods med massen $3m$ befinder så på et skråplan. Skråplanet danner vinklen θ med vandret. Klodsen er gennem en snor forbundet med et lod med massen m . Snoren løber over en fastgjort, masseløs, friktionsfri trisse. Overfladen af skråplanet er ru og den kinematiske friktionskoefficient mellem skråplan og klods betegnes med μ_k . Systemet startes fra hvile og klodsen begynder at glide op ad skråplanet.



Hvilke af følgende ligninger er nødvendige for at man kan bestemme klodsens acceleration?

- A) Newtons anden lov for klodsen langs skråplanet (*)
- B) Newtons anden lov for klodsen vinkelret på skråplanet (*)
- C) Energibevarelse for loddet
- D) Newtons anden lov for loddet i lodret retning (*)
- E) Sammenhængen mellem normalkraft og friktionskraft: $f_k = \mu_k n$ (*)
- F) Andre ligninger er nødvendige.
- G) Ved ikke

Spørgsmål 16. [Fortsættelse af foregående spørgsmål]

Hvilket af følgende udtryk angiver den nedadrettede acceleration af loddet?

- A) $g \sin \theta$
- B) $g(\sin \theta - \mu_k \cos \theta)$
- C) $g(1 - \sin \theta - \mu_k \cos \theta)$
- D) $g(1 - 3 \sin \theta - 3\mu_k \cos \theta)$
- E) $\frac{g}{4}(1 - 3 \sin \theta - 3\mu_k \cos \theta)$ (*)
- F) Ved ikke