

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
Bare oppgavene (ACL & JB, 24.03.2022)

Midtveiseksamen FYS-MEK1110 Mekanikk, vår 2022

Dato: Onsdag 23. mars 2022, kl 09:00-12:00 (3 timer)

Oppgavesettet er på: 20 flervalgsoppgaver.

Tillatte hjelpemidler: Godkjent kalkulator; Rottman: “Matematisk formelsamling”; Øgrim og Lian: “Størrelser og enheter i fysikk og teknikk”; Angell, Lian, Øgrim: “Fysiske størrelser og enheter: Navn og symboler”

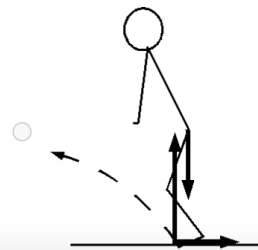
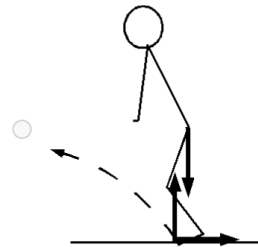
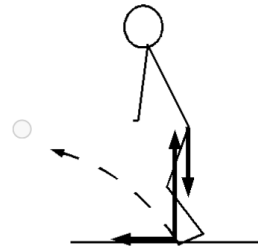
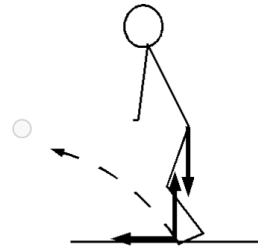
Oppgave 1

Du kaster en ball i vertikal retning med en initialhastighet $\vec{v}_0 = v_0\hat{j}$. Ballen bruker en tid t for å komme til sitt høyeste punkt. Hvis du kaster med dobbelt så stor initialhastighet $2\vec{v}_0$, hvor lang tid tar det nå for ballen å komme til sitt høyeste punkt?

- $2t$
- $t\sqrt{2}$
- $\frac{t}{\sqrt{2}}$
- $\frac{1}{2}t$
- t

Oppgave 2

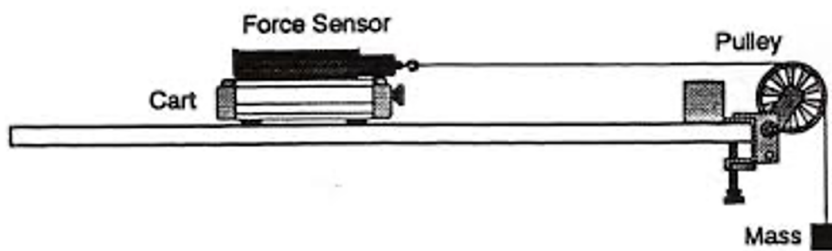
Du skal hoppe oppover og framover. Idet du satser, hvilken figur representerer best kreftene som virker på deg?



Oppgave 3

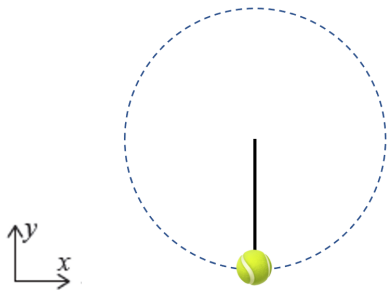
En vogn står på en friksjonsfri overflate. En kraftsensor på vognen er festet med en snor til en masse m som henger ned som vist i figuren. I starten holder du vognen. Når du slipper den, så vil snordraget (spenningen) i snoren

- minke
- øke
- være det samme



Oppgave 4

Du svinger en tennisball i en snor så ballen beveger seg på en *vertikal* sirkelbane. I det nederste punktet på banen er snordraget:

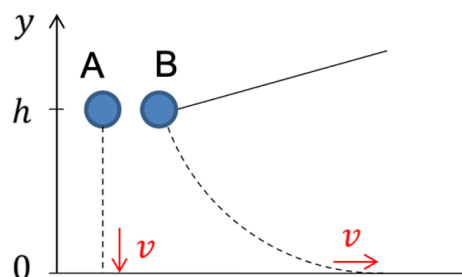


- Like stor som tyngdekraften på ballen
- Større enn tyngdekraften på ballen
- Mindre enn tyngdekraften på ballen

Oppgave 5

En ball A med masse m faller fra en høyde h . En pendel B med samme masse m svinger fra samme høyde h . Vi ser bort fra luftmotstand. Hva er riktig om farten deres ved høyden $y = 0$ m?

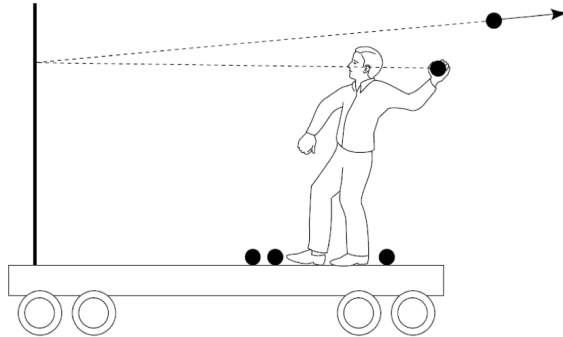
- $|v_A| > |v_B|$
- $|v_A| < |v_B|$
- $|v_A| = |v_B|$



Oppgave 6

Du står på en vogn som er i ro på et friksjonsfritt spor. Du kaster en ball i en vegg som er festet i vognen. Hvis ballen spretter tilbake som vist på figuren blir da vognen satt i bevegelse?

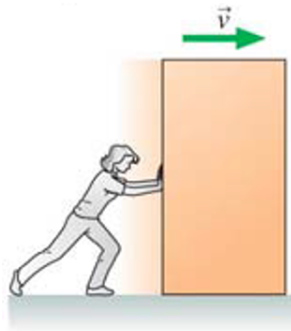
- Ja, den beveger seg mot venstre.
- Nei, den forblir i ro.
- Ja, den beveger seg mot høyre.



Oppgave 7

Du skyver en kiste med masse M over en horisontal flate med konstant fart v . Hvis du skyver den med dobbelt så stor fart, så er friksjonskraften:

- den samme
- dobbelt så stor
- fire ganger så stor
- halvparten så stor



Oppgave 8

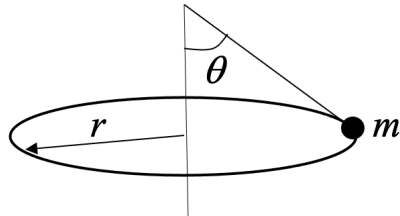
To baller, en med masse M og en med masse $2M$, slippes fra taket på fysikkbygningen. Vi ser bort fra luftmotstand. I forhold til ballen med masse M , så har ballen med masse $2M$ når den treffer bakken

- dobbelt så mye kinetisk energi
- halvparten så mye kinetisk energi
- den samme kinetiske energien
- fire ganger så mye kinetisk energi

Oppgave 9

Du har en tennisball med masse m som er festet i en snor. Du svinger den i en horisontal sirkel med radius r . Vi ser bort fra luftmotstanden. Hva er arbeidet utført på tennisballen i løpet av en svingeperiode (en runde rundt sirkelen)?

- $W = 0$
- $W = 2\pi r m g \cos \theta$
- $W = 2\pi r m g \sin \theta$
- $W = 2\pi r m \frac{v^2}{r}$
- $W = 2\pi r m g$



Oppgave 10

Et legeme beveger seg horisontalt på en friksjonsfri overflate og kolliderer med et annet legeme som er i ro. Hvilken påstand er riktig?

- Bevegelsesmengde er alltid bevart, og mekanisk energi kan være bevart.
- Hverken bevegelsesmengde eller mekanisk energi er bevart.
- Bevegelsesmengde er alltid bevart, og mekanisk energi er aldri bevart.
- Mekanisk energi er alltid bevart, og bevegelsesmengde kan være bevart.
- Både bevegelsesmengde og mekanisk energi er alltid bevart.

Oppgave 11

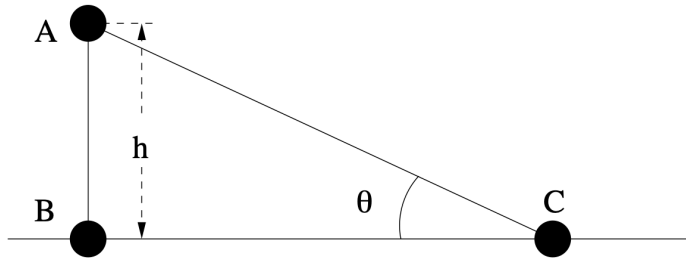
Du mister en brusflaske med masse m fra taket på en høy bygning. Nå tar vi hensyn til luftmotstand, som beskrives som $\vec{F}_D = -D|\vec{v}|\vec{v}$ hvor \vec{v} er hastigheten til brusflasken. Bygningen er så høy at flasken vil oppnå terminalhastighet før den treffer bakken. Terminalfarten v_T til brusflasken er

- $v_T = \sqrt{\frac{mg}{D}}$
- $v_T = D\sqrt{mg}$
- $v_T = mgD$
- $v_T = \frac{mg}{D}$
- $v_T = \sqrt{\frac{mg}{D}}$

Oppgave 12

En klinkekule med masse m slippes fra punkt A, og faller en høyde h før den lander på bakken i punkt B. Vi ser bort fra luftmotstand. Tiden klinkekulen bruker før den treffer bakken er t_{AB} . Vi lar nå kulan skli langs et friksjonsfritt skråplan, fra samme punkt A ned til punkt C. Tiden kulan bruker på å skli ned skråplanet er t_{AC} . Hvilken sammenheng mellom disse tidene er riktig?

- $t_{AC} = t_{AB} / \sin \theta$
- $t_{AC} = t_{AB} \cdot \sin \theta$
- $t_{AC} = t_{AB}$
- $t_{AC} < t_{AB}$



Oppgave 13

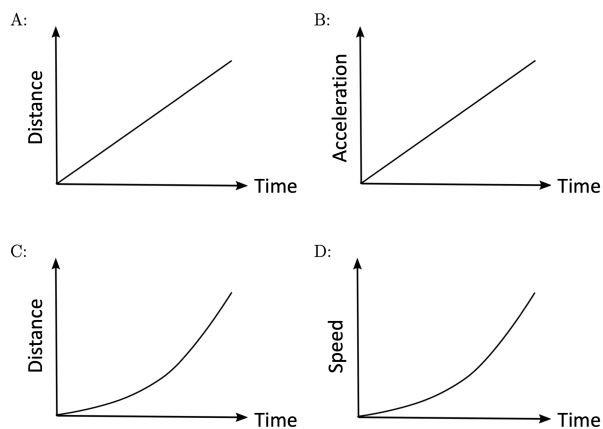
En bil kjører over en bakketopp, som kan beskrives som en del av en sirkel med radius r . Inne i bilen ligger det en håndveske på setet. Ved hvilken fart vil håndvesken miste kontakten med setet?

- $v = \sqrt{gr}$
- $v = \sqrt{2gr}$
- $v = gr$
- $v = mgr$

Oppgave 14

Hvilken av grafene i figuren viser bevegelsen til et tog som kjører ut av stasjonen med konstant akselerasjon?

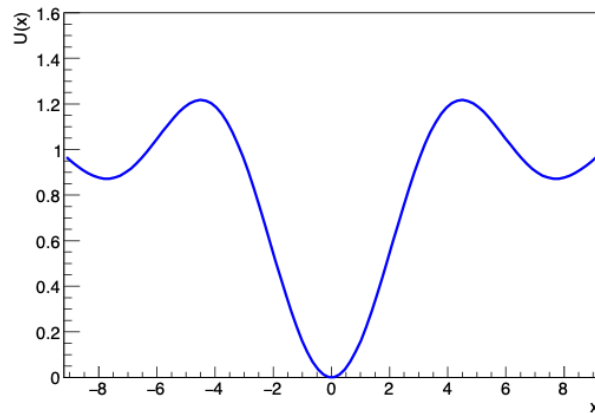
- C
- A
- B
- D



Oppgave 15

Vi har et potensial $U(x)$ som vist i figuren. Potensialet har

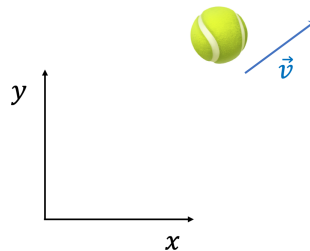
- tre stabile og to ustabile likevektspunkter
- to stabile og tre ustabile likevektspunkter
- ett ustabil og to stabile likevektspunkter
- ingen likevektspunkter
- ett stabilt og to ustabile likevektspunkter



Oppgave 16

Du kaster en tennisball i et skrått kast. Luftmotstanden kan modelleres som $\vec{F}_D = -D|\vec{v}|\vec{v}$ og vi velger positiv y -retning oppover (vertikal retning). Hvilket av uttrykkene er riktig for y -komponenten av akselerasjonen til ballen?

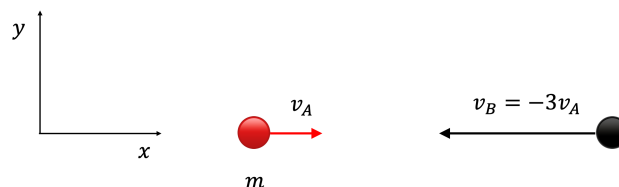
- $a_y = -\frac{D}{m}v_y\sqrt{v_x^2 + v_y^2} - g$
- $a_y = -\frac{D}{m}v_y - g$
- $a_y = \frac{D}{m}v_y$
- $a_y = -\frac{D}{m}v_y\sqrt{v_x^2 + v_y^2}$
- $a_y = -\frac{m}{D}v_y^2$



Oppgave 17

To partikler er i bevegelse rett mot hverandre, partikkel A [tegnet] til venstre og partikkel B [tegnet] til høyre. Etter støtet er begge partiklene i ro. Partikkel A har masse m . Massen til partikkel B er:

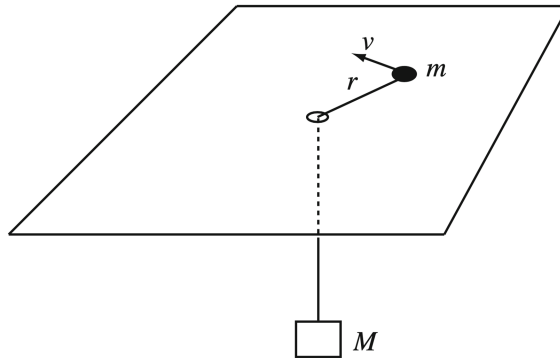
- $m/3$
- m
- $3m$
- $\sqrt{3m}$
- $\frac{m}{\sqrt{3}}$



Oppgave 18

En vekt med masse M henger i enden på ei masseløs snor. Snora går igjennom et lite hull på et flatt bord. Ei kule med masse m er plassert oppå bordet, og er festet til den andre enden av snora. Kula beveger seg på en sirkelbane med radius r på det friksjonsløse bordet. For en spesifikk fart v for kula, vil vekten bli på en konstant høyde. Denne farten er

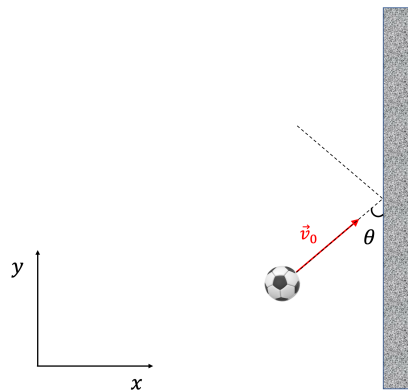
- $v = \sqrt{\frac{Mgr}{m}}$
- $v = \frac{Mgr}{m}$
- $v = \frac{r}{Mmg}$
- $v = \frac{mr^2}{Mg}$



Oppgave 19

En ball med masse m treffer en betongvegg. Ballen kommer mot vegg på skrå, slik at hastigheten til ballen danner en vinkel med vegg (se figur). Etter kollisjonen med vegg er farten til ballen den samme, men retningen på hastigheten har endret seg. Kun hastighetskomponenten i x -retning (normalt på vegg) forandres på grunn av kollisjonen. Ballen er i kontakt med vegg i et tidsintervall Δt . Størrelsen på den gjennomsnittlige kraften som virket i kollisjonen er

- $F = \frac{2mv_0 \sin \theta}{\Delta t}$
- $F = \frac{2mv_0}{\Delta t}$
- $F = \frac{2mv_0 \cos \theta}{\Delta t}$
- $F = \frac{mv_0}{\sin \theta \Delta t}$



Oppgave 20 Motoren til en motorsykkel har en konstant effekt P . Motorsykkelen starter i ro og kjører på en rett vei. Vi ser bort fra friksjon og luftmotstand. Posisjonen til motorsykkelen er gitt ved

- $x(t) = \frac{2}{3} \sqrt{2Pt^3/m}$
- $x(t) = \sqrt{2Pt^3/m}$
- $x(t) = 2Pt^2$
- $x(t) = \sqrt{t^3/2Pm}$

Eksamenssett slutt.