

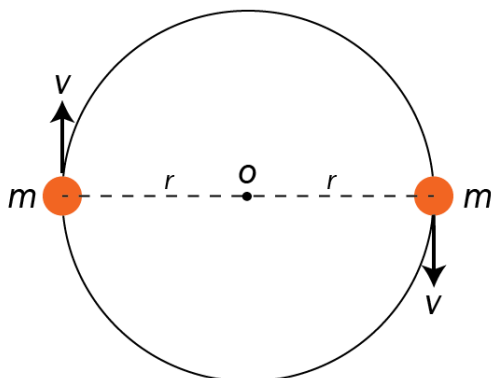
Del 1

Oppgave 1 Flervalgsoppgaver

Skriv svarene for oppgave 1 på eget svarskjema i vedlegg 3.
(Du skal altså *ikke* levere inn selve eksamensoppgaven med oppgaveteksten.)

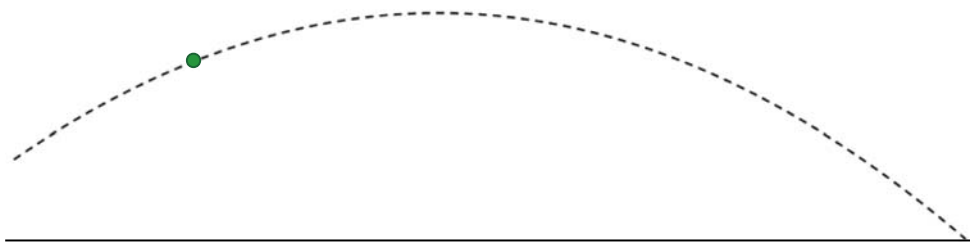
- a) Hvilken av enhetene er enhet for magnetisk flukstetthet (feltstyrke)?
- A. Ampere
 - B. Coulomb
 - C. Weber
 - D. Tesla
- b) To planeter har lik tyngdeakselerasjon på overflaten. Hvilket uttrykk gir samme verdi for de to planetene? r er radius og m er masse.
- A. $\frac{m}{r^3}$
 - B. $\frac{m}{r^2}$
 - C. $\frac{m}{r}$
 - D. $\frac{m^2}{r}$

- c) To stjerner med lik masse m beveger seg med konstant banefart v i en sirkelbane rundt et felles massesenter O .



Radius r i sirkelbanen er

- A. $\frac{1}{4} \frac{\gamma m}{v^2}$
B. $\frac{1}{2} \frac{\gamma m}{v^2}$
C. $\frac{\gamma m}{v^2}$
D. $\frac{2\gamma m}{v^2}$
- d) En ball kastes på skrå oppover. Hvilken størrelse er null **før** ballen når toppen av banen? Vi ser bort fra luftmotstanden.



- A. Horisontalkomponenten til ballens akselerasjon.
B. Vertikalkomponenten til ballens akselerasjon.
C. Horisontalkomponenten til ballens fart.
D. Vertikalkomponenten til ballens fart.

e) En partikkel følger en bane gitt ved parameterframstillingen

$$\begin{cases} x = 3t + 1 \\ y = t^2 \end{cases}$$

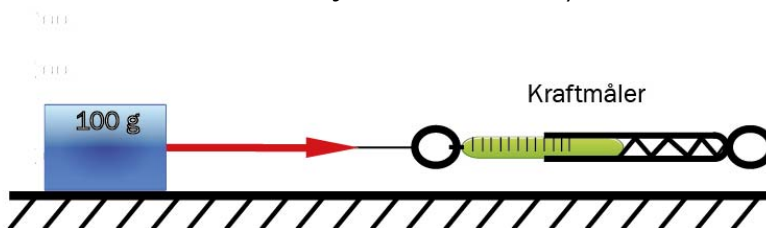
der x er posisjonen målt i meter og t er tiden målt i sekunder.
Hva er farten til partikkelen ved tiden $t = 2$ s ?

- A. 2 m/s
- B. 5 m/s
- C. 7 m/s
- D. 8 m/s

f) To identiske kuler med masse m og banefart v støter sammen i et elastisk støt.
Etter støtet er

- A. den samlede bevegelsesmengden til kulene $2mv$
- B. bevegelsesmengden til hver kule 0
- C. den samlede kinetiske energien til kulene mv^2
- D. den samlede kinetiske energien til kulene mindre enn før støtet

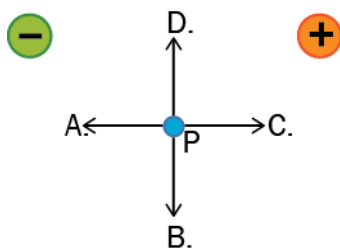
g) En kloss med masse 100 g dras mot høyre på et friksjonsfritt underlag med en kraftmåler. Kraftmåleren har en elastisk fjær. Fjæra er strukket 9,0 cm. Klossen og kraftmåleren får akselerasjonen $a = 0,30$ m/s².



Hvilket utsagn er riktig?

- A. Fjærstivheten til fjæra er 0,11 N/m.
- B. Fjærstivheten til fjæra er 0,33 N/m.
- C. Fjærstivheten til fjæra er 3,0 N/m.
- D. Fjærstivheten til fjæra er 9,0 N/m.

- h) Punktet P ligger like langt fra to ioner med motsatte like store ladninger. I punkt P er det et elektron. Hvilken av pilene på figuren viser best retningen til den elektriske kraften som virker på elektronet?



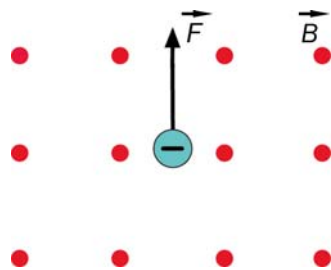
- i) To punktladninger har ladning q_1 og q_2 . Punktet P ligger på linja gjennom de to ladningene slik figuren viser. Det elektriske feltet fra ladningene er null i P.



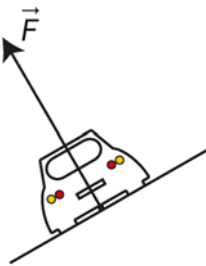
Da har ladningene

- A. ulike fortegn og $|q_1| < |q_2|$
 - B. samme fortegn og $|q_1| < |q_2|$
 - C. ulike fortegn og $|q_1| > |q_2|$
 - D. samme fortegn og $|q_1| > |q_2|$
- j) Et elektron beveger seg vinkelrett på et magnetfelt som har retning ut av papirplanet. Elektronet påvirkes av en magnetisk kraft som vist på figuren. Hvilket utsagn er **riktig**?

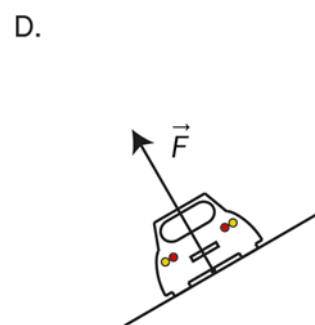
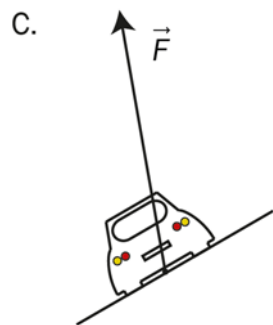
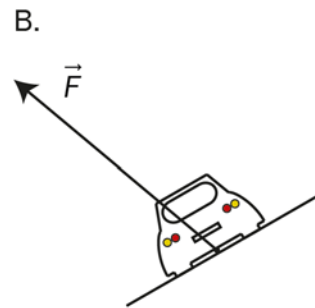
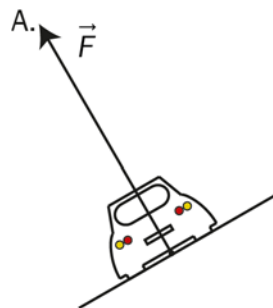
- A. Elektronet har fart mot høyre.
- B. Elektronet har fart mot venstre.
- C. Elektronets fartsretning er inn i arket.
- D. Elektronets fartsretning er ut av arket.



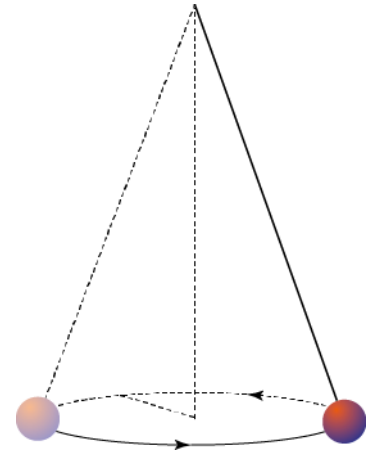
k) Figuren viser kraften fra underlaget på en bil som kjører med konstant banefart gjennom en døssert sving.



Bilen kjører gjennom svingen på nytt, denne gangen med større banefart. Hvilken figur viser kreftene fra underlaget på bilen?



- l) Kula i en kjelependel går i en horisontal sirkel med konstant banefart. Da vil summen av kreftene på kula
- A. være null
 - B. være rettet oppover langs snora
 - C. være rettet mot sentrum av sirkelbanen
 - D. ha samme retning som fartsretningen

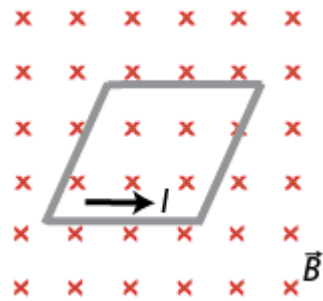


- m) En magnet faller gjennom en sylinder som er laget av et elektrisk ledende materiale. På vei gjennom sylinderen induseres strømmer som om den falt gjennom en uendelig rekke lukkede sløyfer.

Hvilken figur viser riktige strømretninger til de induserte strømmene over og under magneten mens den faller?



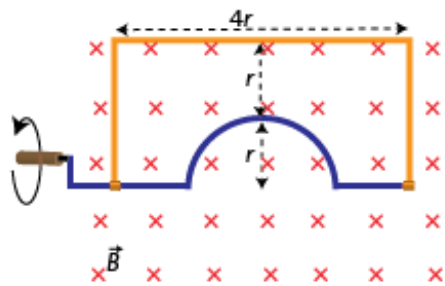
- n) En stiv, rombeformet ledersløyfe ligger vinkelrett på et konstant magnetfelt. Magnetfeltet har retning inn i papiret. Ledersløyfen fører en strøm I med retning gitt på figuren.



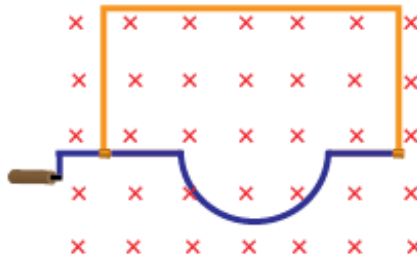
Summen av de magnetiske kreftene på ledersløyfen

- A. er umulig å avgjøre
- B. er null
- C. har retning oppover
- D. har retning nedover

- o) En sammensatt ledersløyfe består av en rektangeldel og en halvsirkeldel. Ledersløyfen er plassert vinkelrett på et homogent magnetfelt B som peker inn i papirplanet. Den halvsirkelformede delen dreies 180° fra posisjonen vist i figur 1 til posisjonen vist i figur 2. Dreieingen tar tiden t .



Figur 1

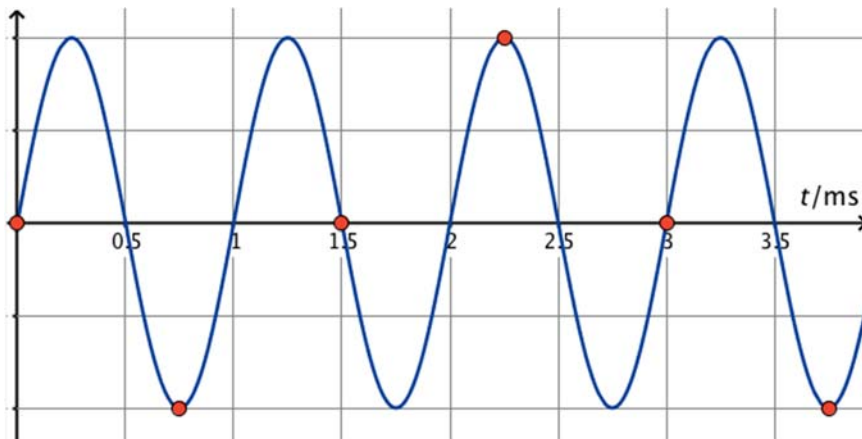


Figur 2

Den gjennomsnittlige induserte emsen i ledersløyfa er da

- A. $|\mathcal{E}| = \frac{\frac{1}{2}\pi r^2 B}{t}$, og strømretningen er med urviseren
- B. $|\mathcal{E}| = \frac{\frac{1}{2}\pi r^2 B}{t}$, og strømretningen er mot urviseren
- C. $|\mathcal{E}| = \frac{\pi r^2 B}{t}$, og strømretningen er med urviseren
- D. $|\mathcal{E}| = \frac{\pi r^2 B}{t}$, og strømretningen er mot urviseren

- p) Figuren viser et analogt signal som blir digitalisert. Samplingspunktene er vist som røde punkt.



Av grafen ser vi at

- A. den opprinnelige frekvensen er 1,0 Hz, og at frekvensen til det samlede signalet blir 1,5 Hz
 - B. den opprinnelige frekvensen er 1,0 kHz, og at frekvensen til det samlede signalet blir 1,5 kHz
 - C. den opprinnelige frekvensen er 1,0 Hz, og at frekvensen til det samlede signalet blir 0,33 Hz
 - D. den opprinnelige frekvensen er 1,0 kHz, og at frekvensen til det samlede signalet blir 0,33 kHz
- q) Et foton med frekvensen f treffer en metallplate og slår løs et elektron. Elektronet får den kinetiske energien E_k .

Et annet foton, med frekvensen $2f$, slår også løs et elektron fra den samme metallplaten. Den kinetiske energien til dette elektronet er da

- A. E_k
- B. større enn E_k , men mindre enn $2E_k$
- C. $2E_k$
- D. større enn $2E_k$

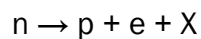
r) Hvilke partikler vekselvirker med hverandre ved hjelp av fotoner?

- A. gluoner og protoner
- B. elektroner og protoner
- C. nøytrinoer og elektroner
- D. nøytrinoer og protoner

s) Røntgenstråling oppstår når elektroner akselereres fra ro av en spenning U og treffer et metall. Den maksimale frekvensen i røntgenstrålingen er gitt ved uttrykket

- A. $f = \frac{eU}{h}$
- B. $f = \frac{hU}{e}$
- C. $f = \frac{eh}{U}$
- D. $f = \frac{h}{eU}$

t) Ved betastråling blir et nøytron omdannet til et proton, og det blir sendt ut et elektron og en partikkel X:



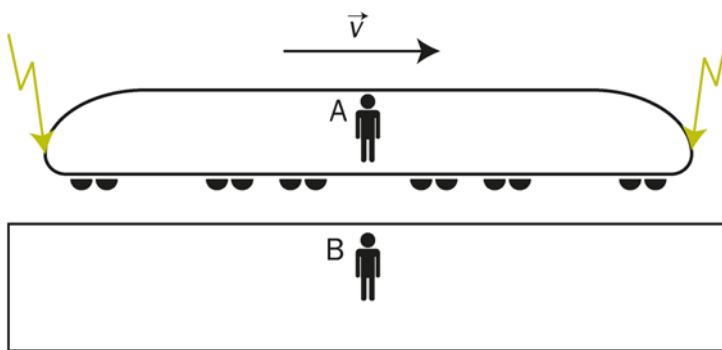
Partikkelen X er

- A. et nøytron
- B. et elektronnøytrino
- C. et positron
- D. et antielektronnøytrino

u) Hvilket fenomen kan forklares med at elektroner har bølgeegenskaper?

- A. fotoelektrisk effekt
- B. røntgenstråling
- C. interferens
- D. annihilering

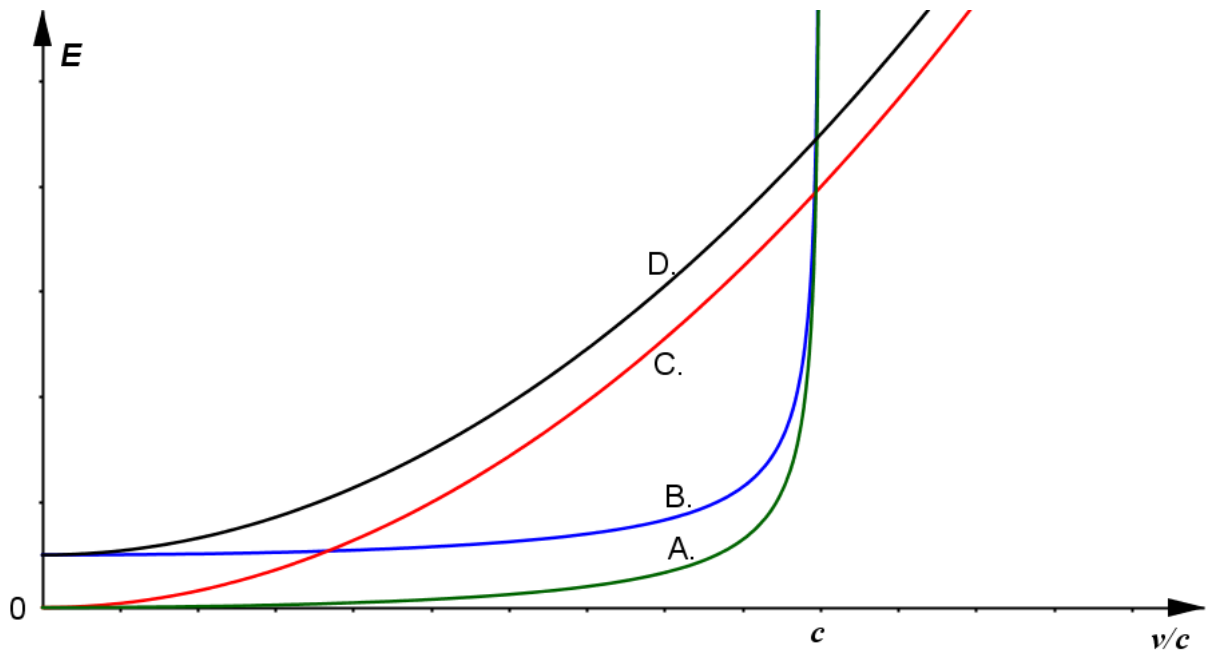
v) En person A står midt i et tog som passerer en perrong. På perrongen står en annen person B. To lyn slår ned, ett fremst og ett bakerst i toget.



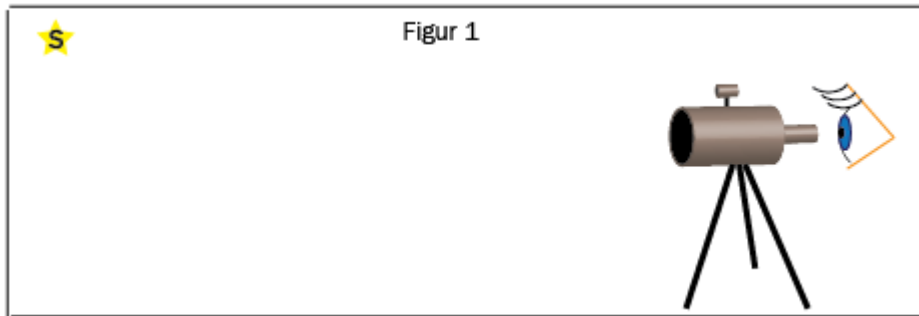
Hvilken påstand er **sann**?

- A. Hvis A observerer at lynnedslagene er samtidige, vil B observere at lynet slo ned foran i toget først.
- B. Hvis A observerer at lynnedslagene er samtidige, vil også B observere at lynnedslagene er samtidige.
- C. Hvis B observerer at lynnedslagene er samtidige, vil A observere at lynet slo ned foran i toget først.
- D. Hvis B observerer at lynnedslagene er samtidige, vil A observere at lynet slo ned bakerst i toget først.

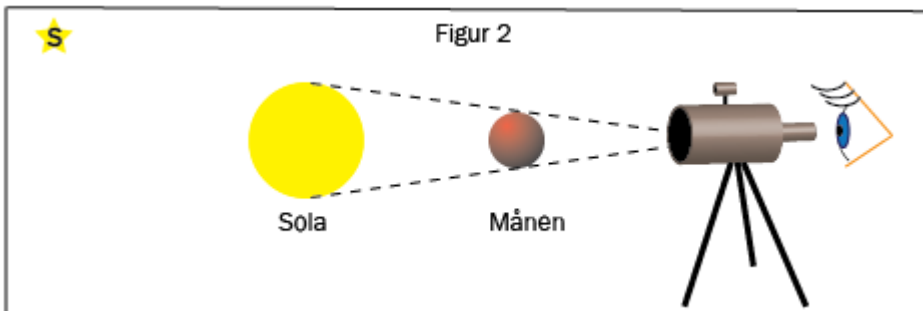
w) Hvilken graf viser best **totalenergien** E som funksjon av farten v for en partikkel med masse?



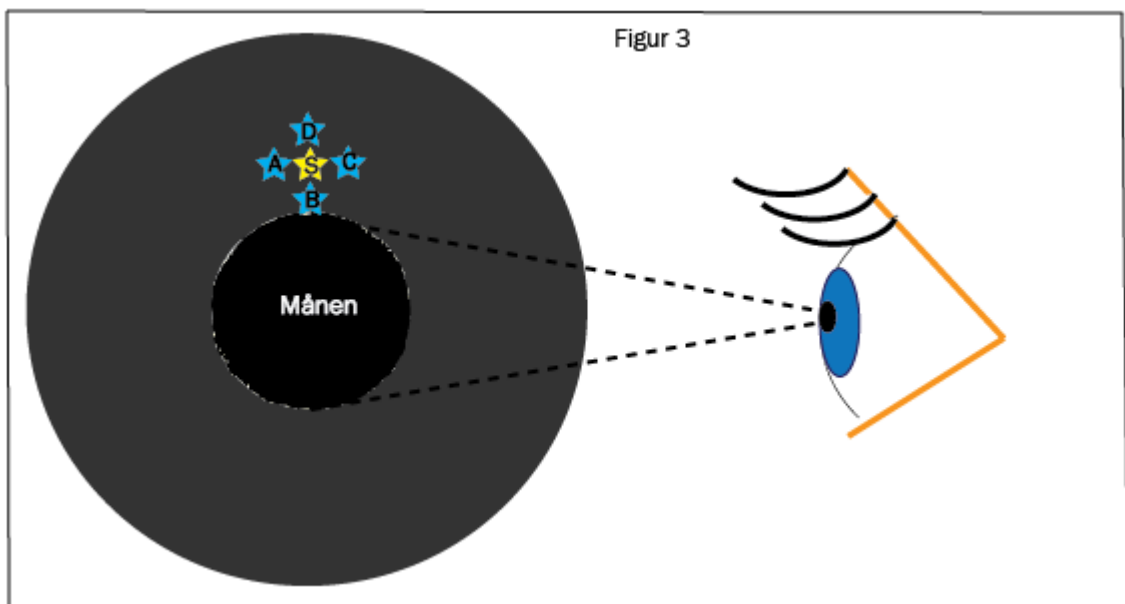
- x) Et teleskop rettes mot ei stjerne S og posisjonen bestemmes på stjernehimmlen. Se figur 1.



Senere, under en solformørkelse, rettes teleskopet mot den samme stjerna på nytt. Se figur 2.



På figur 3 er stjernas posisjon fra figur 1 avtegnet under solformørkelsen.



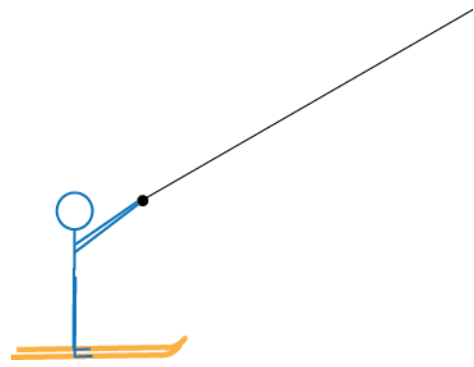
Hvilken ny posisjon A, B, C eller D til stjerna kan vi nå observere i teleskopet?

Oppgave 2

- a) Kiting med ski har blitt en populær aktivitet. Kiteren blir trukket bortover snøen ved hjelp av en drage (kite).



Bilde 1



Figur 1

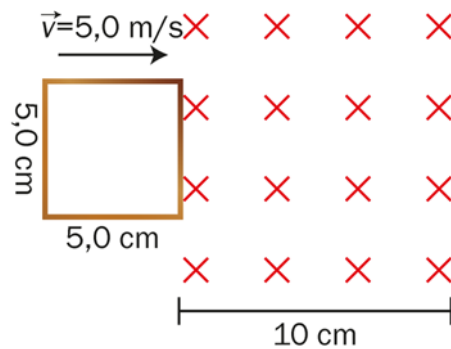
I en forenklet modell tenker vi oss at det virker fire krefter på kiteren: tyngde, normalkraft fra underlaget, motstand mot bevegelsen (luftmotstand og friksjon) og snordrag. Kraftene virker i samme plan.

1. Ta utgangspunkt i figur 1, og tegn en figur som viser disse kreftene når kiteren har konstant fart.

Normalkraften fra underlaget er 500 N. Tyngden til kiteren er 700 N. Vinkelen mellom snora og horisontalen er 30 grader.

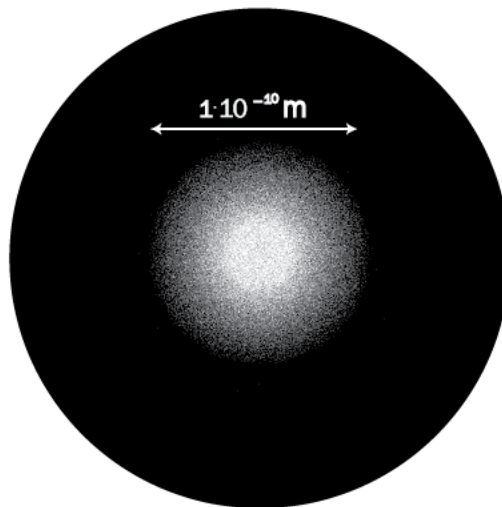
2. Hva blir vertikalkomponenten til snordraget?
3. Hvor stor blir den samlede verdien av motstandskreftene som virker på kiteren?

- b) En ledersløyfe med sidene 5,0 cm er på vei inn i et homogent magnetfelt. Farten er konstant 5,0 m/s under hele bevegelsen. Magnetfeltet er 10 cm langt og har magnetisk flukstetthet 0,25 T.



Lag en graf som viser den elektromotoriske spenningen i sløyfen som funksjon av tiden. Grafen skal dekke tidsrommet fra sløyfen kommer inn i magnetfeltet, til den er helt ute av magnetfeltet.

- c) Et elektron beveger seg innenfor et atom som har en utstrekning på $1 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.



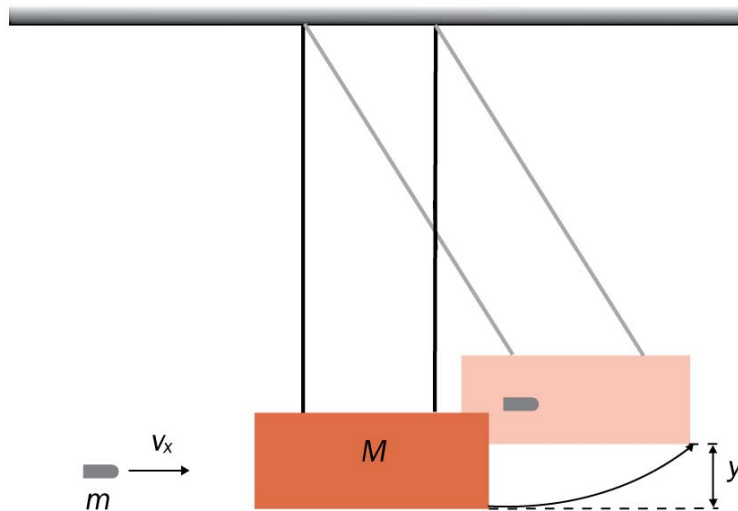
1. Finn et uttrykk for den minste uskarpheten i elektronets bevegelsesmengde.

Vi antar at elektronet har en bevegelsesmengde som kan settes lik uskarpheten du fant i 1.

2. Beregn farten til elektronet i atomet med ett gjeldende siffer. Her kan du sette

$$\frac{h}{\pi} \approx 2 \cdot 10^{-34} \text{ Js.}$$

- d) Figuren viser en ballistisk pendel, et system for å måle farten til en geværkule. Geværkula blir skutt med en horisontalt fart v_x mot klossen som henger i ro. Etter støtet beveger klossen og kula seg som ett legeme og svinger opp til en maksimal høyde y . Geværkula har massen m , og klossen har massen M .



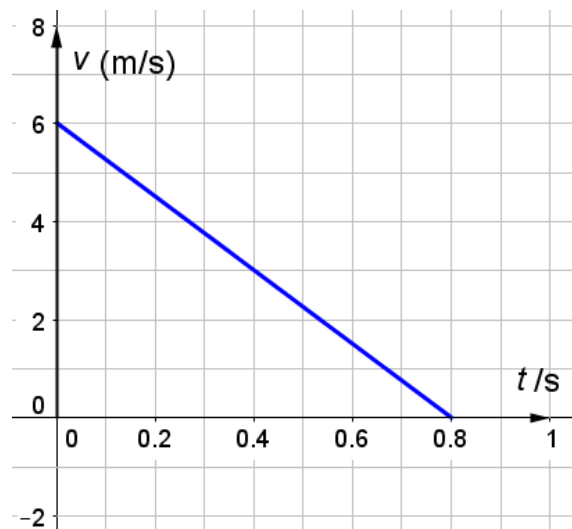
1. Hvorfor er ikke den kinetiske energien bevart i støtet mellom kula og klossen? Hva kaller vi et slikt støt?
2. Vis at farten til kula før støtet er $v_x = \frac{m+M}{m} \sqrt{2gy}$, der g er tyngdeakselerasjonen.

Del 2

Oppgave 3

Oppgaven dreier seg om krefter og bevegelse på skråplan.

En kloss sendes oppover et skråplan. Ved tiden $t = 0$ s er klossen i bunnen av skråplanet. Grafen viser farten til klossen i første del av bevegelsen, når den er på vei oppover skråplanet. Friksjonstallet mellom klossen og skråplanet er 0,31, og skråplanvinkelen er 30 grader.



- Finn akselerasjonen til klossen når den glir oppover skråplanet.
- Hvor langt glir klossen oppover skråplanet?

Klossen glir ned igjen.

- Gjør nødvendige beregninger, og tegn en graf som viser farten til klossen fra den starter i bunnen av skråplanet, til den er tilbake i bunnen av skråplanet.

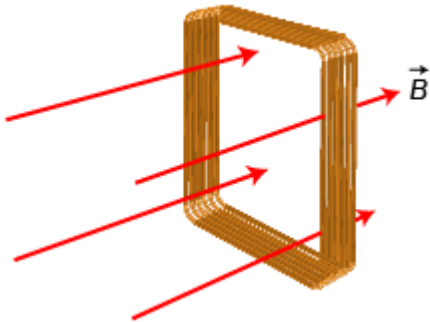
Oppgave 4

Oppgaven dreier seg om induksjon.

En kvadratisk spole med sidekanter på 10 cm danner en lukket krets. Spolen har 5 vindinger og er plassert i et magnetfelt B som varierer med tiden t gitt ved formelen

$$B(t) = B_0 \cdot e^{-kt^2}, \text{ der } B_0 = 0,17 \text{ T og } k = 100 \text{ s}^{-2}.$$

Magnetfeltet står hele tiden vinkelrett på spoleplanet. Se figuren.



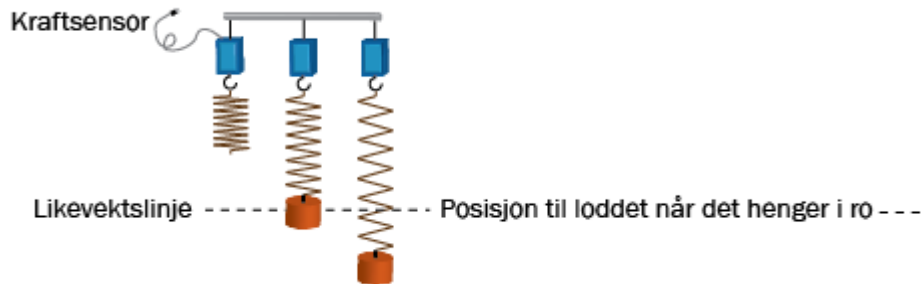
Magnetfeltet settes på.

- Regn ut fluksen gjennom spolen ved tidspunktet $t = 0,050$ s.
- Regn ut den elektromotoriske spenningen i spolen på det samme tidspunktet.

Oppgave 5

Oppgaven dreier seg om elastiske pendler.

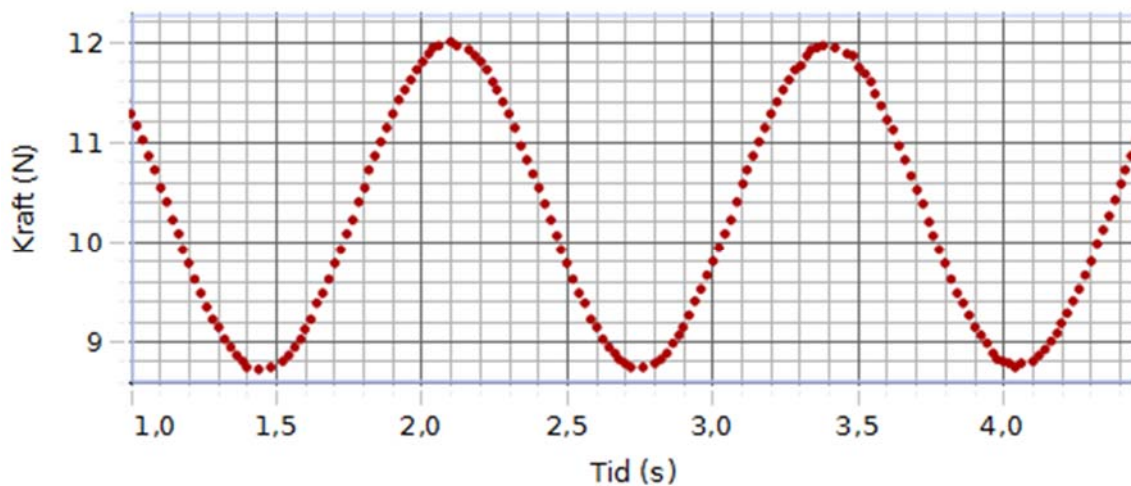
I et forsøk henger vi et lodd i en fjær slik at det kan svinge vertikalt. Fjæra er festet i en kraftsensor som måler kraften F fra fjæra som funksjon av tiden t .



Vi trekker loddet 6,9 cm ned fra likevektslinja og slipper det.

- a) Hvor er loddet når F er størst og når F er minst?

Grafen viser sammenhengen mellom F og t .



- b) Bruk målingene til å vise at massen til loddet er omtrent ett kg.
- c) Finn fjærstivheten.

Oppgave 6

Oppgaven dreier seg om ladninger og magnetfelt.

Et elektron beveger seg i en sirkelbane vinkelrett på et homogent magnetfelt.

- a) Tegn en figur som viser retningen på det magnetiske feltet, den magnetiske kraften og fartsretningen til elektronet.
- b) Omløpstiden til elektronet er $1,2 \cdot 10^{-10}$ s . Hvor stor er den magnetiske flukstettheten?

På et tidspunkt skrur magnetfeltet av, og elektronet beveger seg rett mot et enverdig negativt ladd blyion. Farten til elektronet er $v_0 = 2,25 \cdot 10^4$ m/s, og avstanden mellom elektronet og blyionet er svært stor idet magnetfeltet slås av. Vi går ut ifra at blyionet ligger i ro hele tiden.

- c) Hva blir den minste avstanden mellom elektronet og blyionet?

Oppgave 7

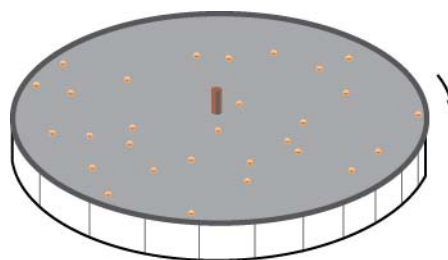
Oppgaven dreier seg om sirkelbevegelse og gravitasjon.

I forbindelse med temaene sirkelbevegelse og gravitasjon blir det gjort et forsøk for å undersøke hvordan planter oppfører seg i et akselerert referansesystem.

Til forsøket benyttes karse. Karse er en hurtigvoksende plante som spirer uten tilgang på lys. Karsefrøene sås på fuktig bomull som ligger på en lp-plate. Platen legges på en platespiller som settes i gang. Forsøket foregår i et mørkt rom med jevn temperatur. Se bort fra luftmotstanden.



Bilde 1. Platespiller med grammofonplate



Figur 1. Platespiller med frø

En vanlig platespiller roterer $33\frac{1}{3}$ runde per minutt. Platas diameter er 30 cm.

- Hva blir sentripetalakselerasjonen til et frø som ligger helt ytterst på plata?
- Tegn kreftene som virker på et frø som ligger helt ytterst på plata.

En spire vokser mot gravitasjonsretningen i sitt referansesystem. Et frø som ligger i ro på jordoverflaten, vil derfor vokse rett oppover, vekk fra jordas sentrum.

1. I hvilken retning vil planten fra et frø som ligger ytterst på den roterende plata, spire?
2. Vil rotasjonens påvirkning være større eller mindre på en spire som er nærmere sentrum av plata?

Vi ser på spiren ytterst på plata.

- Forklar at spiren kan oppleve denne situasjonen som om den befant seg i ro på overflaten av en planet X med masse m . Anta at X har samme massetetthet som jordkloden. Finn massen til X.

Kjeldeliste/kildeliste

Bilete 1 oppgåve 2/Bilde 1 oppgave 2 <http://www.quebecgetaways.com/kite-skiing-snow-kiting> lese/lest 25.08.16

Bilete 1 oppgåve 7/Bilde 1 oppgave 7 http://www.lydogbilde.no/wp-content/uploads/import/cmagasiner+pr+mnd/c2009/c0909/064_linnmajiklp12.jpg lese/lest 25.08.16

Faktavedlegg som er tillate brukt ved eksamen i fysikk 2

Kan brukast under både Del 1 og Del 2 av eksamen.

Jorda

Ekvatorradius	6378 km
Polradius	6357 km
Middelradius	6371 km
Masse	$5,974 \cdot 10^{24}$ kg
Standardverdien til tyngdeakselerasjonen	9,80665 m/s ²
Rotasjonstid	23 h 56 min 4,1 s
Omløpstid om sola	1 a = $3,156 \cdot 10^7$ s
Middelavstand frå sola	$1,496 \cdot 10^{11}$ m

Sola

Radius	$6,95 \cdot 10^8$ m
Masse	$1,99 \cdot 10^{30}$ kg

Månen

Radius	1 738 km
Masse	$7,35 \cdot 10^{22}$ kg
Tyngdeakselerasjon ved overflata	1,62 m/s ²
Middelavstand frå jorda	$3,84 \cdot 10^8$ m

Planetane og Pluto

Planet	Masse, 10^{24} kg	Ekvator-radius, 10^6 m	Midlare solavstand, 10^9 m	Rotasjonstid, d	Siderisk omløpstid ⁺ , a	Massetettleik, 10^3 kg/m ³	Tyngde- akselerasjon på overflata, m/s ²
Merkur	0,33	2,44	57,9	58,6	0,24	5,4	3,7
Venus	4,9	6,05	108	243*	0,62	5,2	8,9
Jorda	6,0	6,38	150	0,99	1,00	5,5	9,8
Mars	0,64	3,40	228	1,03	1,88	3,9	3,7
Jupiter	1900	71,5	778	0,41	11,9	1,3	25
Saturn	568	60,3	1429	0,45	29,5	0,7	10
Uranus	87	25,6	2871	0,72*	84,0	1,3	8,9
Neptun	103	24,8	4504	0,67	165	1,6	11
Pluto	0,013	1,2	5914	6,39*	248	2,1	0,6

* Retrograd rotasjonsretning, dvs. motsett rotasjonsretning av den som er vanleg i solsystemet.

⁺ Omløpstid målt i forhold til stjernehimelen.

IAU bestemte i 2006 at Pluto ikkje lenger skulle reknast som ein *planet*.

Nokre konstantar

Fysikkonstantar	Symbol	Verdi
Atommasseeininga	u	$1,66 \cdot 10^{-27}$ kg
Biot-Savart-konstanten	k_m	$2 \cdot 10^{-7}$ N/A ² (eksakt)
Coulombkonstanten	k_e	$8,99 \cdot 10^9$ N · m ² /C ²
Elementærladninga	e	$1,60 \cdot 10^{-19}$ C
Gravitasjonskonstanten	γ	$6,67 \cdot 10^{-11}$ N · m ² /kg ²
Lysfarten i vakuum	c	$3,00 \cdot 10^8$ m/s
Planckkonstanten	h	$6,63 \cdot 10^{-34}$ Js

Massar	Symbol	Verdi
Elektronmassen	m_e	$9,1094 \cdot 10^{-31}$ kg = $5,4858 \cdot 10^{-4}$ u
Nøytronmassen	m_n	$1,6749 \cdot 10^{-27}$ kg = 1,0087 u
Protonmassen	m_p	$1,6726 \cdot 10^{-27}$ kg = 1,0073 u
Hydrogenatomet	m_H	$1,6817 \cdot 10^{-27}$ kg = 1,0078 u
Heliumatomet	m_{He}	$6,6465 \cdot 10^{-27}$ kg = 4,0026 u
Alfapartikkel (Heliumkjerne)	m_α	$6,6447 \cdot 10^{-27}$ kg = 4,0015 u

Data for nokre elementærpartiklar

Partikkel	Symbol	Kvark-samansetning	Elektrisk ladning /e	Anti-partikkel
Lepton				
Elektron	e^-		-1	e^+
Myon	μ^-		-1	μ^+
Tau	τ^-		-1	τ^+
Elektronnøytrino	ν_e		0	$\bar{\nu}_e$
Myonnøytrino	ν_μ		0	$\bar{\nu}_\mu$
Taunøytrino	ν_τ		0	$\bar{\nu}_\tau$
Kvark				
Opp	u	u	+2/3	\bar{u}
Ned	d	d	-1/3	\bar{d}
Sjarm	c	c	+2/3	\bar{c}
Sær	s	s	-1/3	\bar{s}
Topp	t	t	+2/3	\bar{t}
Botn	b	b	-1/3	\bar{b}
Meson				
Ladd pi-meson	π^-	$\bar{u}d$	-1	π^+
Nøytralt pi-meson	π^0	$u\bar{u}, d\bar{d}$	0	π^0
Ladd K-meson	K^+	$u\bar{s}$	+1	K^-
Nøytralt K-meson	K^0	$d\bar{s}$	0	\bar{K}^0
Baryon				
Proton	p	uud	+1	\bar{p}
Nøytron	n	udd	0	\bar{n}
Lambda	Λ^0	uds	0	$\bar{\Lambda}^0$
Sigma	Σ^+	uus	+1	$\bar{\Sigma}^+$
Sigma	Σ^0	uds	0	$\bar{\Sigma}^0$
Sigma	Σ^-	dds	-1	$\bar{\Sigma}^-$
Ksi	Ξ^0	uss	0	$\bar{\Xi}^0$
Ksi	Ξ^-	dss	-1	$\bar{\Xi}^-$
Omega	Ω^-	sss	-1	$\bar{\Omega}^-$

Formelvedlegg tillatt brukt ved eksamen i fysikk 2

Kan brukes på både Del 1 og Del 2 av eksamen.

Formler og definisjoner fra fysikk 1 som kan være til hjelp

$v = \lambda f$	$f = \frac{1}{T}$	$\rho = \frac{m}{V}$	$P = Fv$
$I = \frac{Q}{t}$	$R = \frac{U}{I}$	$P = UI$	$E_0 = mc^2$
A_ZX , der X er grunnstoffets kjemiske symbol, Z er antall protoner i kjernen og A er antall nukleoner i kjernen			$s = \frac{1}{2}(v_0 + v)t$ $v^2 - v_0^2 = 2as$

Formler og sammenhenger fra fysikk 2 som kan være til hjelp

$\lambda = \frac{h}{p}$	$p = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$	$hf_{maks} = eU$
$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	$t = \gamma t_0$	$p = \gamma mv$
$E = \gamma mc^2$	$E_k = E - E_0 = (\gamma - 1)mc^2$	$E = \frac{U}{d}$
$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$	$\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{4\pi}$	$\varepsilon = vB\ell$
$\omega = 2\pi f$	$U = U_m \sin \omega t$, der $U_m = nBA\omega$	$U_s I_s = U_p I_p$
$\frac{U_s}{U_p} = \frac{N_s}{N_p}$	$hf = W + E_k$	$F_m = k_m \frac{I_1 I_2}{r}$

Formler fra matematikk som kan være til hjelp

Likninger

Formel for løsning av andregradslikninger	$ax^2 + bx + c = 0 \Leftrightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
---	--

Derivasjon

Kjerneregul	$(g(u))' = g'(u) \cdot u'$
Sum	$(u+v)' = u'+v'$
Produkt	$(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$
Kvotient	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$
Potens	$(x^r)' = r \cdot x^{r-1}$
Sinusfunksjonen	$(\sin x)' = \cos x$
Cosinusfunksjonen	$(\cos x)' = -\sin x$
Eksponentialfunksjonen e^x	$(e^x)' = e^x$

Integrasjon

Konstant utenfor	$\int k \cdot u(x) dx = k \cdot \int u(x) dx$
Sum	$\int (u+v) dx = \int u dx + \int v dx$
Potens	$\int x^r dx = \frac{x^{r+1}}{r+1} + C, \quad r \neq -1$
Sinusfunksjonen	$\int \sin kx dx = -\frac{1}{k} \cos kx + C$
Cosinusfunksjonen	$\int \cos kx dx = \frac{1}{k} \sin kx + C$
Eksponentialfunksjonen e^x	$\int e^{kx} dx = \frac{1}{k} e^{kx} + C$

Vektorer

Skalarprodukt	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos u$ $[x_1, y_1, z_1] \cdot [x_2, y_2, z_2] = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$
Vektorprodukt	$ \vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \sin u$ $\vec{a} \times \vec{b}$ står vinkelrett på \vec{a} og vinkelrett på \vec{b} . \vec{a}, \vec{b} og $\vec{a} \times \vec{b}$ danner et høyrehåndssystem.

Geometri

<p>Areal og omkrets av sirkel:</p> $A = \pi r^2$ $O = 2\pi r$	<p>Overflate og volum av kule:</p> $A = 4\pi r^2$ $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
$\sin v = \frac{\text{motstående katet}}{\text{hypotenus}}$ $\cos v = \frac{\text{hosliggende katet}}{\text{hypotenus}}$ $\tan v = \frac{\text{motstående katet}}{\text{hosliggende katet}}$	$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

Noen eksakte verdier til de trigonometriske funksjonene

	0°	30°	45°	60°	90°
sin v	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos v	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan v	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	