

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 de sammensatte enhetene er en enhet for magnetisk flukstetthet (magnetisk feltstyrke)?

- A. $T \cdot m^2$
- B. $\frac{T}{m^2}$
- C. $Wb \cdot m^2$
- D. $\frac{Wb}{m^2}$

- b) En kule med masse m skytes ut av en fjær. Kula blir skutt ut med hastigheten v . Vi gjør samme forsøk, men denne gangen med en kule med masse $2m$.

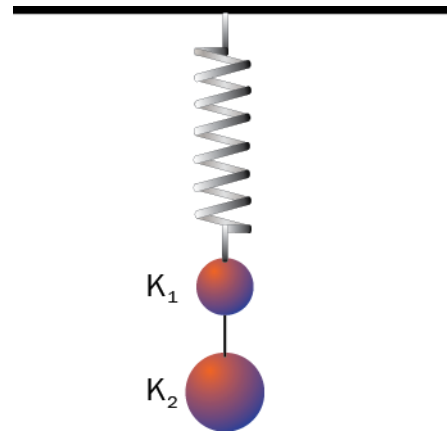
Hvilken hastighet blir denne kula skutt ut med?

- A. $\frac{1}{4}v$
- B. $\frac{1}{2}v$
- C. $\frac{1}{\sqrt{2}}v$
- D. v

- c) En kule K_1 med masse m henger i en fjær. I en snor festet til K_1 , henger det en kule K_2 med masse $2m$. Vi ser bort fra massene til snora og fjæra. Kulene og fjæra er i ro.

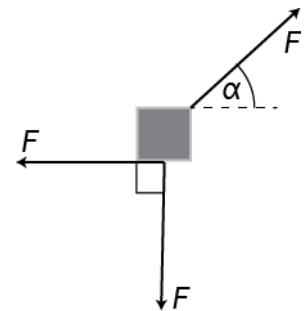
Vi klipper av snora mellom kulene.

Hvilket alternativ gir absoluttverdiene av kulenes akselerasjon like etter at snora er klippet av?



	K_1	K_2
A.	$2g$	g
B.	$2g$	$2g$
C.	$3g$	g
D.	$3g$	$2g$

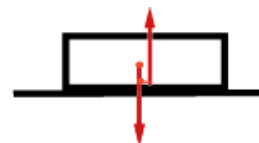
- d) En gjenstand blir påvirket av tre like store krefter F . To av kreftene står vinkelrett på hverandre. Den siste kraften danner en vinkel α med horisontalen.



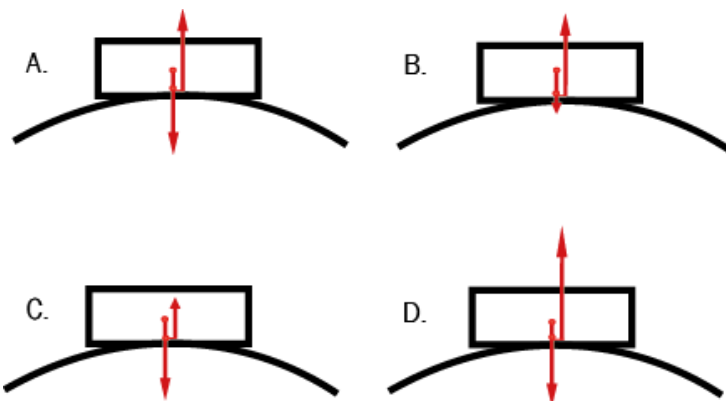
Hvilken påstand er riktig?

- A. Det finnes en vinkel α slik at gjenstanden er i ro.
- B. Gjenstanden vil akselerere bare for en bestemt verdi av α .
- C. Gjenstanden vil bevege seg med konstant, rettlinjert fart for en bestemt verdi av α .
- D. Gjenstanden vil akselerere for alle verdiene av α .

- e) En kloss glir friksjonsfritt og uten luftmotstand på et horisontalt underlag. Figuren til høyre viser kreftene som virker på klossen.

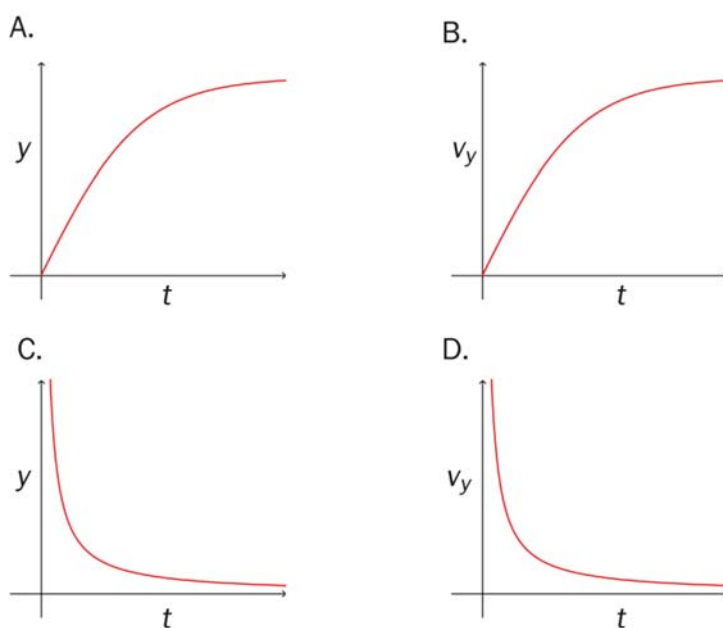


Etterpå glir klossen over en bakketopp uten å miste kontakten med underlaget. Hvilken figur viser best kreftene som virker på klossen på bakketoppen?



- f) En gjenstand slippes fra ro og faller mot bakken. Det virker luftmotstand på gjenstanden.

Hvilken graf beskriver best bevegelsen til gjenstanden? y er posisjonen, v_y er farten i vertikal retning og t er tiden etter vi slapp gjenstanden.



g) En ball med masse 100 g slippes fra høyden 5,0 m. Den treffer gulvet og spretter opp igjen. Hva blir forandringen i bevegelsesmengden til ballen i **støtet** dersom støtet er elastisk? Se bort fra luftmotstanden, og sett $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 0
- B. 1,0 kgm/s
- C. 2,0 kgm/s
- D. 4,0 kgm/s

h) En annen ball slippes på samme måte som i oppgave g), men nå er ikke støtet elastisk. Hvilken påstand er riktig?

- A. Ballen spretter ikke like høyt som i g) fordi bevegelsesmengden i støtet ikke er bevart.
- B. Ballen spretter ikke like høyt som i g) fordi den mister mekanisk energi i støtet.
- C. Ballen spretter like høyt som i g) fordi bevegelsesmengden i støtet er bevart.
- D. Ballen spretter like høyt som i g) fordi den mekaniske energien er bevart.

i) Posisjonen til en partikkel er gitt ved parameterframstillingen

$$x = 5,0t$$

$$y = -9,8t^2 + 1$$

Hvilken påstand er **riktig**?

- A. Startposisjonen er i origo.
- B. Startfarten er 5,0.
- C. Akselerasjonen er $-9,8$.
- D. Akselerasjonen er ikke konstant.

- j) Figur 1 viser en elektrisk positivt ladd partikkel. Figur 2 viser to plater med motsatt elektrisk ladning. I hvilke to utsnitt er det elektriske feltet mest homogent?



Figur 1

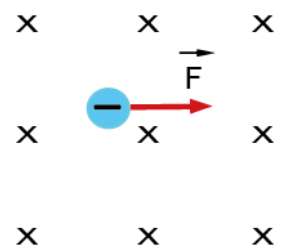


Figur 2

- A. 1 og 3
 B. 1 og 4
 C. 2 og 3
 D. 2 og 4
- k) I et røntgenrør blir elektroner akselerert av spenningen U . Hva er den minste bølgelengden λ til røntgenstrålene fra dette røret?

- A. $\lambda = \frac{2ec}{hU}$
 B. $\lambda = \frac{hc}{eU}$
 C. $\lambda = \frac{2cU}{e}$
 D. $\lambda = \frac{hcU}{e}$

- l) Et elektron har fart gjennom et magnetfelt og påvirkes på et tidspunkt av en magnetisk kraft som vist på figuren. Hvilken retning har farten på dette tidspunktet?

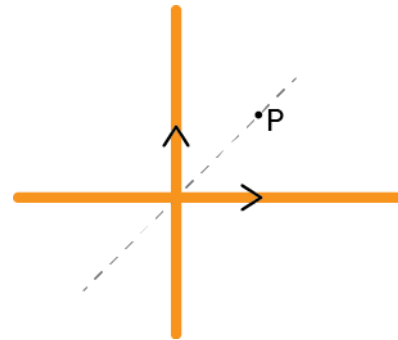


- A. Ut av arket
 B. Inn i arket
 C. Rett opp
 D. Rett ned

- m) To rette ledere ligger i samme plan. Lederne står vinkelrett på hverandre og fører lik strøm. Punktet P har samme avstand til begge lederne. Figuren viser posisjonen til punktet P og retningen til strømmene.

Hvilken retning har det samlede magnetiske feltet fra lederne i punktet P?

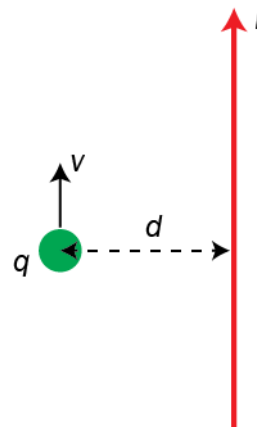
- A. Inn i papirplanet
- B. Ut av papirplanet
- C. På skrå langs midtlinja mellom lederne
- D. Det samlede magnetfeltet er 0



- n) En partikkel med ladning q beveger seg med konstant, retlinjet fart v parallelt med en leder. Avstanden mellom lederen og partikkelen er d . I et gitt øyeblikk settes det på en strøm I i lederen.

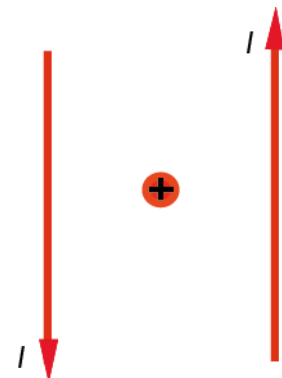
Kraften på partikkelen er da

- A. $F = \frac{qv_k I}{d}$
- B. $F = \frac{qv_k I^2}{d}$
- C. $F = \frac{qv d}{I}$
- D. $F = \frac{qv_k I d^2}{I}$

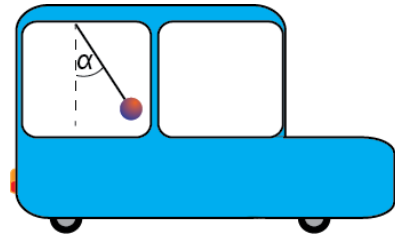


- o) En positivt ladd partikkel ligger i ro mellom to lange og parallelle ledere som begge fører strømmen I som vist på figuren. Hvilken påstand stemmer for partikkelen?

- A. Det virker en magnetisk kraft rett opp.
- B. Den magnetiske feltstyrken er null i posisjonen til partikkelen.
- C. Det virker ingen magnetisk kraft på partikkelen.
- D. Det virker en magnetisk kraft ut av papirplanet.

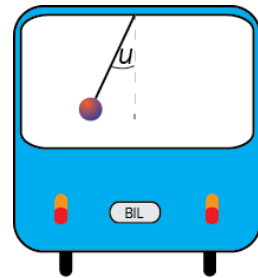


- p) En bil kjører mot høyre på en rett, horisontal vei. I bilen henger det en pendel. Utslaget til pendelen er **framover**. Vinkelen med vertikalen er konstant lik α . Hvilken av påstandene om farten v og akselerasjonen a til bilen er riktig?



- A. Farten v øker, og akselerasjonen er $a = \frac{g \sin \alpha}{\cos \alpha}$.
- B. Farten v øker, og akselerasjonen er $a = \frac{g \cos \alpha}{\sin \alpha}$.
- C. Farten v avtar, og akselerasjonen er $a = \frac{g \sin \alpha}{\cos \alpha}$.
- D. Farten v avtar, og akselerasjonen er $a = \frac{g \cos \alpha}{\sin \alpha}$.

- q) Figuren til høyre viser bilen i oppgave p) sett bakfra. Den kjører nå med konstant fart v i en sirkelformet og horisontal sving. Pendelsnora danner vinkelen u med vertikalen. Hva er radien r i svingen?



- A. $r = \frac{g \tan u}{v^2}$
- B. $r = v^2 g \tan u$
- C. $r = \frac{v^2 \tan u}{g}$
- D. $r = \frac{v^2}{g \tan u}$

r) Helge og Maria diskuterer relativitetsteori.

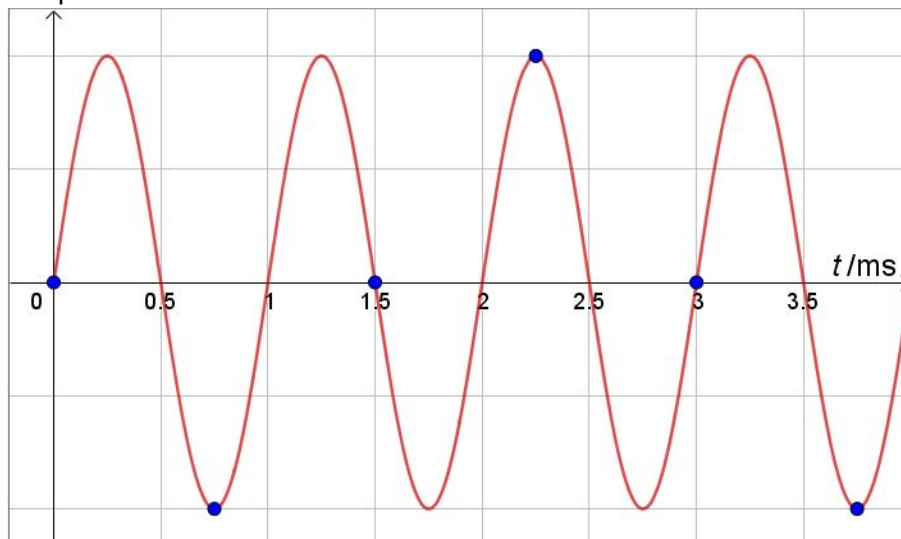
Helge sier: *En konsekvens av den spesielle relativitetsteorien er at bevegelsesmengden ikke kan bli større enn mc siden farten ikke kan bli større enn c .*

Maria sier: *Farten kan ikke bli større enn c . Derfor kan ikke den kinetiske energien bli større enn $\frac{1}{2}mc^2$.*

Hvem har rett?

- A. Helge
- B. Maria
- C. Begge
- D. Ingen

s) Figuren viser et analogt signal som blir digitalisert. Samplingspunktene er vist som blå punkt.



Frekvensen til det samlede signalet er

- A. 0,33 Hz
- B. 0,33 kHz
- C. 1,0 kHz
- D. 1,5 kHz

t) Ved Comptonspredning

- A. blir fotonet absorbert og frigjør et elektron fra et metall
- B. endres bølgelengden til fotonet
- C. er bevegelsesmengden til fotonet uendret
- D. er energien til fotonet uendret

u) Et proton har bevegelsesmengden p og bølgelengden λ . Et foton har bølgelengden 2λ . Da har fotonet bevegelsesmengden

- A. $0,5p$
- B. $\sqrt{2}p$
- C. $2p$
- D. $4p$

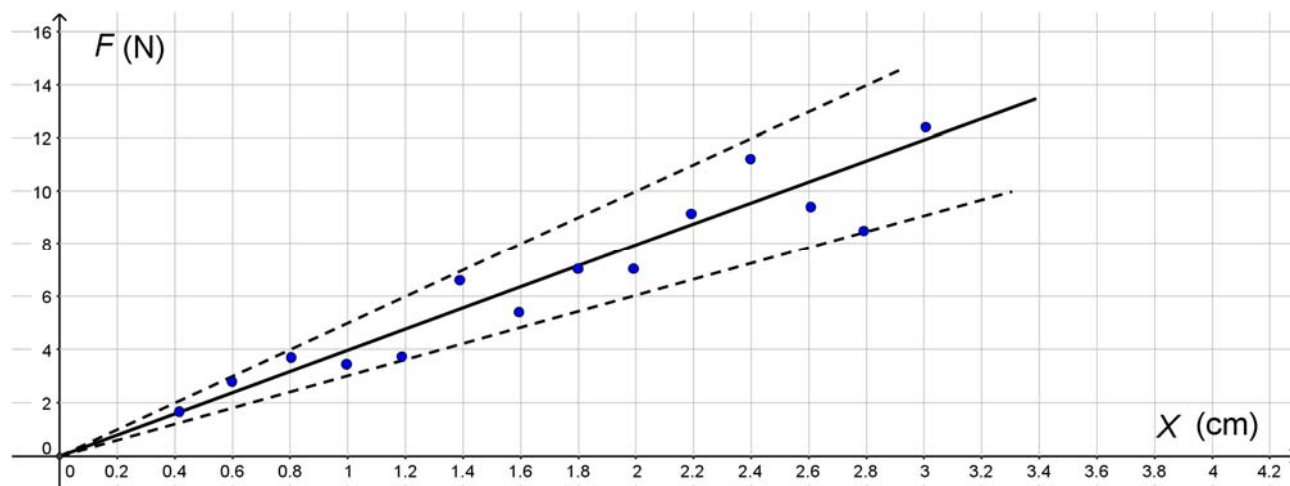
v) I en reaksjon vekselvirker to kvarker ved å utveksle gluoner. Hvilken kraft er dominerende i denne reaksjonen?

- A. Den sterke kjernekraften
- B. Den svake kjernekraften
- C. Den elektromagnetiske kraften
- D. Gravitasjonskraften

w) Heisenbergs uskarphetsrelasjoner slår fast at for en partikkel kan man ikke samtidig måle helt nøyaktige verdier for

- A. energi og posisjon
- B. energi og fart
- C. bevegelsesmengde og posisjon
- D. bevegelsesmengde og energi

- x) Figuren viser sammenhengen mellom strekkraften F og forlengelsen x for ei fjær som strekkes. Den midterste linjen er utjevningsskurven som passer best med målingene. De to stiplede linjene viser ytterplasseringene som brukes til å bestemme usikkerheten.

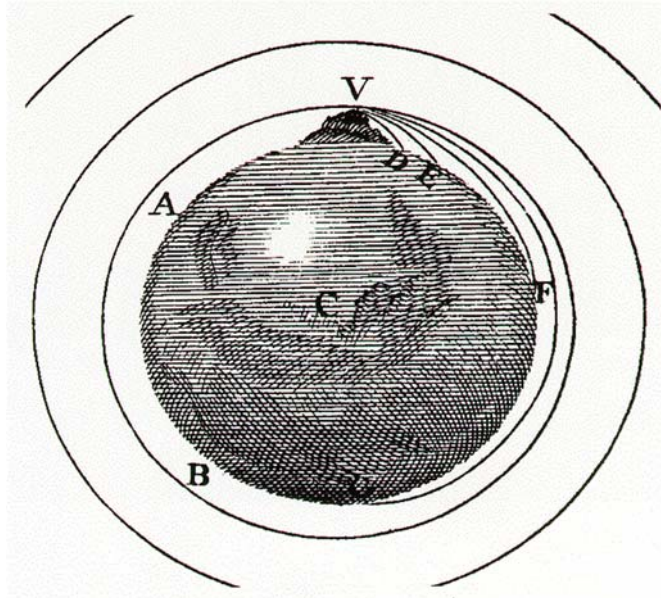


Verdien for fjærstivheten med usikkerhet er da

- A. $k = (16 \pm 2) \text{ N/cm}$
- B. $k = (16 \pm 1) \text{ N/cm}$
- C. $k = (4 \pm 2) \text{ N/cm}$
- D. $k = (4 \pm 1) \text{ N/cm}$

Oppgave 2

- a) Bildet viser en figur fra Isac Newtons bok *A Treatise of the System of the World* fra 1728. Figuren illustrerer at man kan skyte ut en stein fra et fjell med så stor fart at den ikke treffer bakken, men kommer tilbake til utgangspunktet.

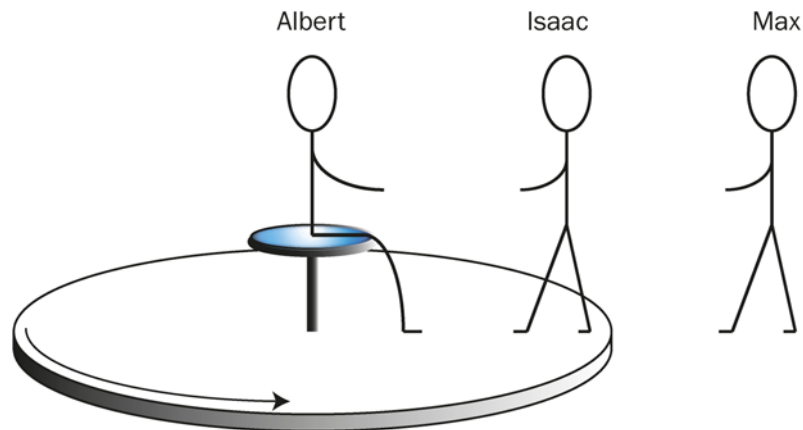


1. Bestem et uttrykk for farten en gjenstand må ha for å gå i en sirkelbane med radius r rundt en planet med masse M .

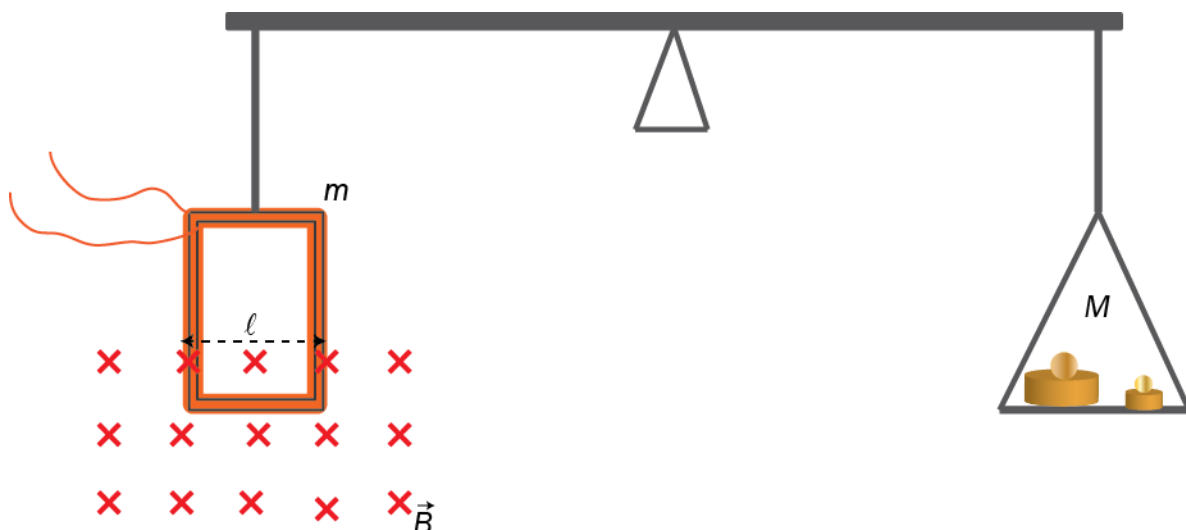
Dersom en gjenstand på planetens overflate får stor nok fart, vil gjenstanden helt slippe fri fra gravitasjonsfeltet.

2. Bestem et uttrykk for denne farten (unnslippingsfarten).

- b) Albert, Isaac og Max er på lekeplassen. Albert har satt seg i sentrum av en karusell som roterer. Isaac står på kanten av karusellen, mens Max står på bakken utenfor.

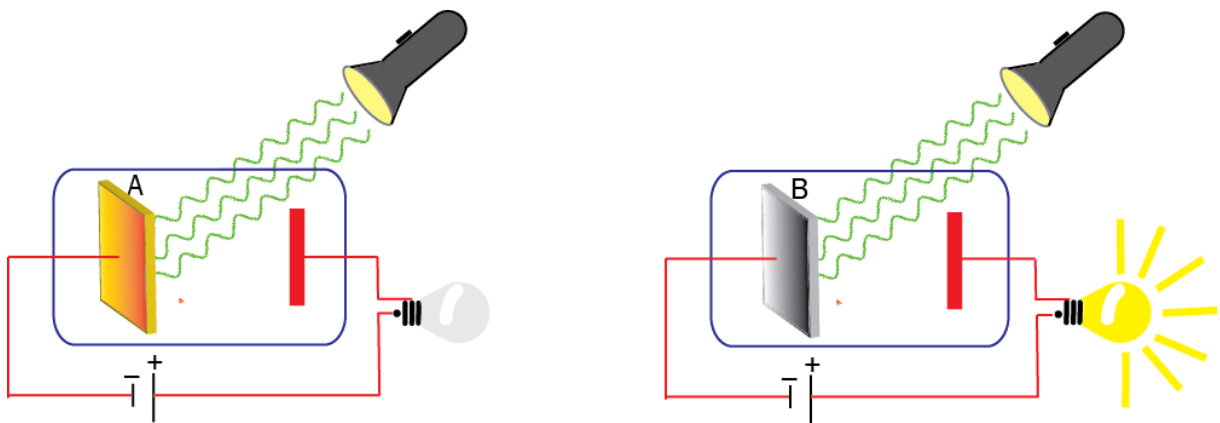


1. Både Max og Albert vil påstå at klokka til Isaac går saktere enn deres egne klokker, men av ulike grunner. Hvilke grunner oppgir Max og Albert for påstandene sine?
 2. Forklar hva som menes med gravitasjonell rødforskyvning og hvilken påvirkning dette fenomenet har på lys som sendes ut fra en stjerne som observeres i et teleskop på jorda.
- c) Figuren viser en strømvekt. Den består av en strømførende spole til venstre og en skål med lodd til høyre. Den nedre delen av spolen er i et homogent magnetfelt med flukstetthet B . Spolen har bredden $\ell = 0,10$ m. Når strømmen gjennom spolen er $0,30$ A, kommer vekta i balanse. Massen av venstre side på vekta er $m = 10$ g, og massen av høyre side er $M = 25$ g. Spolen har 50 vindinger. Sett $g = 10$ m/s².



1. Tegn kreftene som virker på spolen når vekta er i balanse.
2. Hvilken retning har strømmen i spolen?
3. Regn ut B .

- d) En lommelykt sender samme lys mot to forskjellige metaller, A og B. Metallene er koblet til helt like lyspærer, men bare den ene lyser. Se figuren.

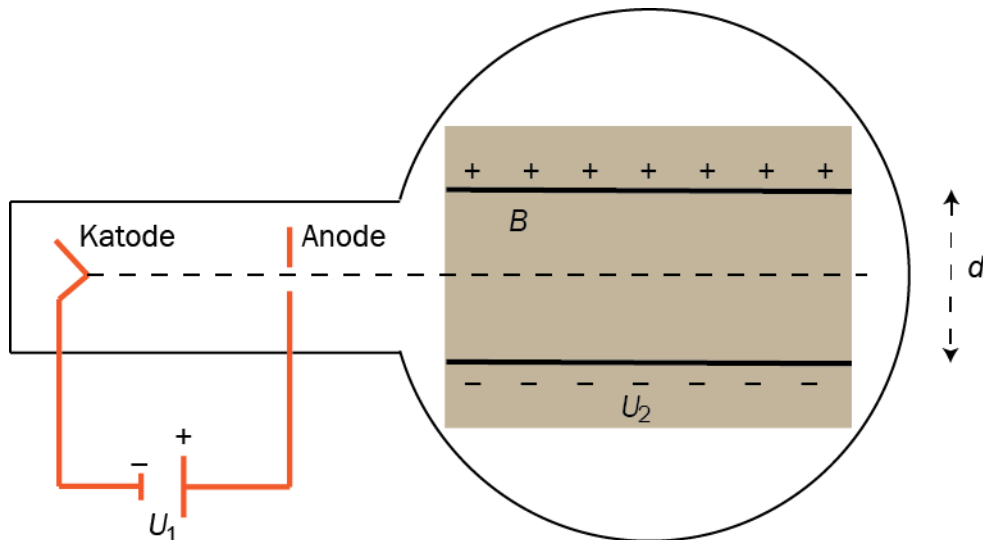


1. Forklar hvorfor lyspæra som er koblet til metall A, ikke lyser, mens lyspæra som er koblet til metall B, lyser.
2. Gjør rede for hvordan resultater fra forsøk med fotoelektrisk effekt representerer et brudd med klassisk fysikk.

Del 2

Oppgave 3

Forholdet mellom elementærladningen e og elektronmassen m_e , kan beregnes ved å benytte et elektronrør som vist på figuren.



I dette apparatet blir elektroner akselerert fra ro av en spenning U_1 før de kommer inn i et område mellom to ladde, parallelle plater. I dette området er det også et homogent magnetfelt B .

- a) Vis at elektronene har farten $v = \sqrt{\frac{2eU_1}{m_e}}$ når de passerer anoden.

Plateavstanden er $d = 5,0$ cm .

- b) Angi verdi og retning på det elektriske feltet i området mellom platene når spenningen mellom platene er $U_2 = 60$ V.

Vi kan få elektronene til å gå rett fram mellom platene.

- c) Forklar hvorfor elektronene kan gå rett fram langs den stiplede linjen med konstant fart når det virker et magnetfelt B i dette området.
- d) I et forsøk med et slikt apparat blir elektroner akselerert og fortsetter rett fram i et område slik som beskrevet over.

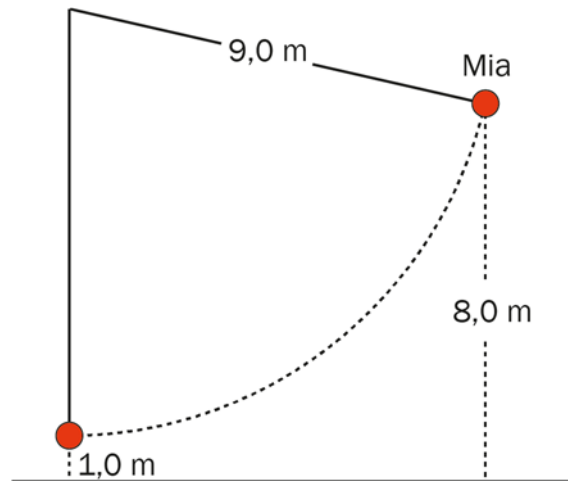
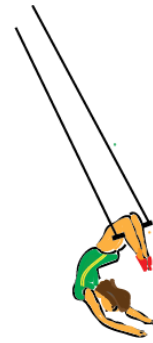
1. Vis at forholdet $\frac{e}{m_e} = \frac{1}{2U_1} \left(\frac{U_2}{dB} \right)^2$

2. Forklar hvorfor formelen ikke er riktig når U_1 er svært høy.

Oppgave 4

Sirkusartisten Mia svinger i en trapes (huske).

Vi lager en forenklet modell av situasjonen der vi tenker oss at Mia er punktformet og har masse 60 kg. Trapesen er 9,0 m lang, og er festet 10 m over gulvet. Regn trapesen som masseløs. Mia starter bevegelsen på et punkt som ligger 8,0 m over gulvet.



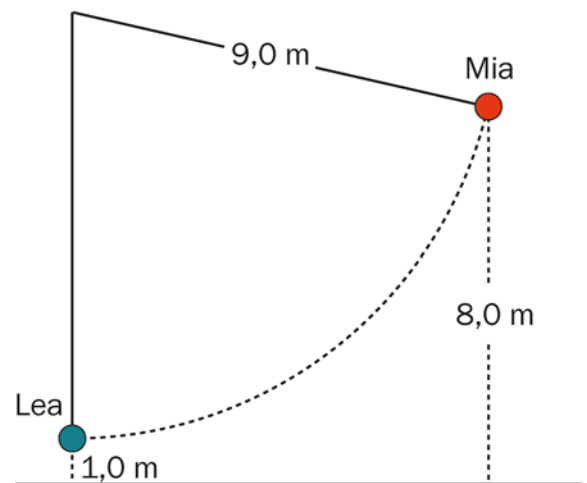
- Vis at farten i bunnpunktet er 12 m/s.
- Tegn kreftene som virker på Mia i bunnen, og regn ut hvor store de er.

I neste sirkusnummer skal Mia plukke opp Lea, som står i bunnpunktet og venter. Lea er også punktformet og har masse 50 kg.

- Regn ut farten som felleslegemet Mia + Lea har like etter sammenstøtet.

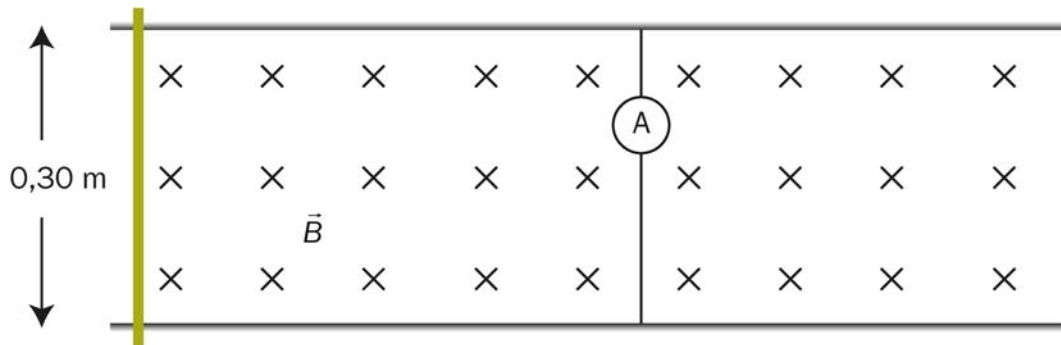
Noe går galt, og Mia mister taket i stanga idet de har kommet 1,0 m høyere enn bunnpunktet.

- Hvor lander de?



Oppgave 5

To parallelle ledere ligger i horisontalplanet. Avstanden mellom lederne er 0,30 m. Det er et homogent magnetfelt mellom lederne. Magnetfeltet er vertikalt rettet og har flukstetthet $B = 1,50$ T. Mellom lederne er det koblet et amperemeter. En stang med resistans $0,45 \Omega$ kan gli friksjonsløst på lederne. Massen til stanga er 0,40 kg.



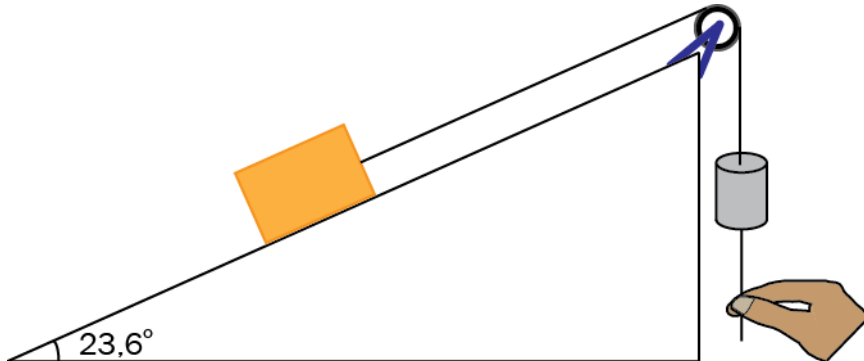
Vi drar stanga med en konstant kraft på 0,50 N mot høyre. Stanga er hele tiden vinkelrett på lederne. Stanga er i ro når vi begynner å dra.

Ved tiden $t = 0,50$ sekunder viser amperemeteret 0,48 A, og stanga har flyttet seg 13 cm.

- Hva har den gjennomsnittlige elektromotoriske spenningen vært de første 0,50 sekundene?
- Hva er farten til stanga ved $t = 0,50$ sekunder?
- Hva er akselerasjonen til stanga ved $t = 0,50$ sekunder?
- Hva skjer med strømmen etter hvert som stanga blir dratt mot høyre?

Oppgave 6

Et system består av en kloss og et lodd med ei snor mellom. Klossen ligger på et skråplan og loddet henger vertikalt. Snora går over ei trinse. Se figuren.



Skråplanvinkelen er $23,6^\circ$. Massen til klossen er $0,40\text{ kg}$. Massen til loddet er $0,10\text{ kg}$. Vi ser bort fra massen til snora og massen til trinsa. Trinsa kan rotere friksjonsfritt. Vi ser til å begynne med bort fra friksjonen mellom klossen og skråplanet.

Vi holder systemet i ro med en snor som er festet til loddet. Se figuren.

- Tegn kreftene som virker på klossen og loddet.
- Hvor stor kraft holder vi snora med?

Vi slipper snora. Klossen og loddet begynner å bevege seg.

- Hva blir akselerasjonen til klossen?

$0,50$ sekunder etter at vi slapp loddet, er det blitt hevet 10 cm .

- Vis at det må være friksjon mellom klossen og skråplanet.

Vi antar at friksjonskraften er konstant.

- Regn ut friksjonskraften.

Kjeldeliste/Kildeliste

Bilete/Bilde i oppgåve/oppgave 2c:

<http://galileoandstein.physics.virginia.edu/lectures/newton.html>

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	$9,80665 \text{ m/s}^2$
Rotasjonstid	23 h 56 min 4,1 s
Omløpstid om sola	$3,156 \cdot 10^7$ 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	1738 km
Masse	$7,35 \cdot 10^{22}$ kg
Tyngdeakselerasjon ved overflata	$1,62 \text{ m/s}^2$
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, døgn	Siderisk omløpstid *, år	Massetettleik, 10^3 kg/m ³	Tyngde- akselerasjon på overflata, m/s ²
Merkur	0,330	2,44	57,9	58,6	0,241	5,43	3,70
Venus	4,87	6,05	108	243 ⁺	0,615	5,24	8,87
Jorda	5,97	6,38	150	0,997	1,00	5,51	9,81
Mars	0,642	3,40	228	1,03	1,88	3,93	3,71
Jupiter	1898	71,5 [†]	779	0,414	11,9	1,33	24,8 [†]
Saturn	568	60,3 [†]	1434	0,444	29,4	0,687	10,4 [†]
Uranus	86,8	25,6 [†]	2872	0,718 ⁺	84,0	1,27	8,87 [†]
Neptun	102	24,8 [†]	4495	0,671	165	1,64	11,2 [†]
Pluto	0,0131	1,20	5906	6,39 ⁺	248	1,86	0,62

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

⁺ Omløpstid målt i forhold til stjernehimlen.

[†] Overflate ved atmosfærisk trykk 1bar.

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

$\lambda = \frac{h}{p}$	$p = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$	$hf_{\text{maks}} = eU$
$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	$t = \gamma t_0$	$p = \gamma mv$
$E = \gamma mc^2$	$E_k = E - E_0 = (\gamma - 1)mc^2$	$E = \frac{U}{d}$
$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$	$\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{4\pi}$	$\varepsilon = vBl$
$\omega = 2\pi f$	$U = U_m \sin \omega t$, 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

Kjernerregel	$(g(u))' = g'(u) \cdot u'$
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

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

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	$\sqrt{3}$	