

Ark nr: 1	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: REA3005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 603 YAE-H	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 26.11.20			Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2	Gruppe:		

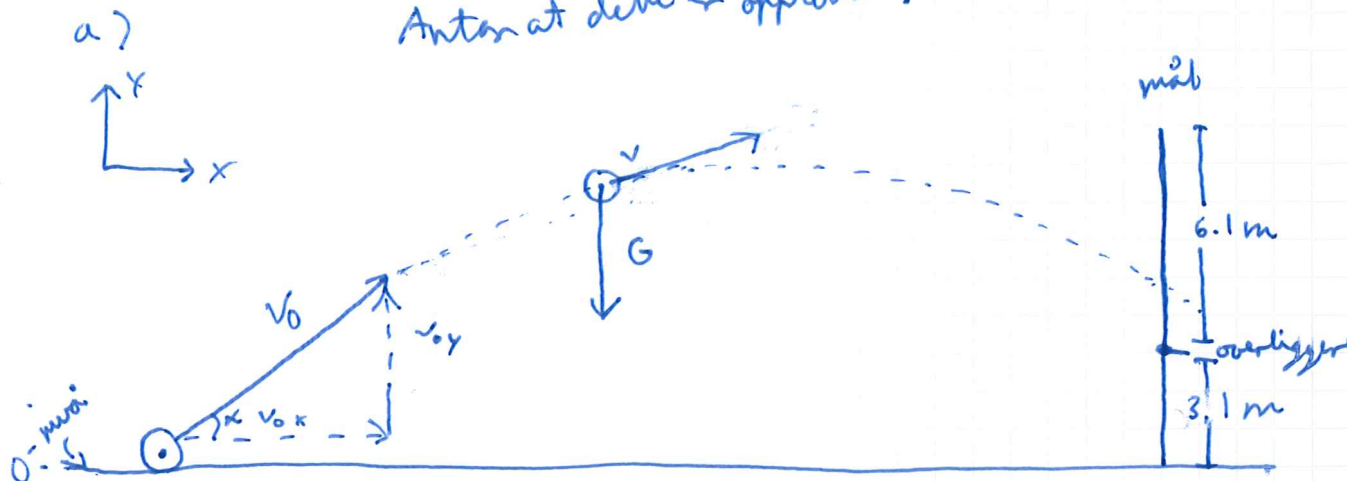
Karakter

--	--

Tall bokstaver/
Tal bokstavar

③ $V_0 = 23 \text{ m/s}$ $\alpha = 31^\circ$ $S = 40 \text{ m}$

Antar at dette er opprettet:



$$V_{0x} = \cos \alpha V_0, \quad V_{0y} = \sin \alpha V_0$$

$$S_x = V_{0x} \cdot t, \quad t = \frac{S_x}{V_{0x}} = \frac{S_x}{\cos \alpha V_0} = \frac{40 \text{ m}}{\cos(31^\circ) \cdot 23 \text{ m/s}}$$

$$= 2.05$$

Ballen bruker 2.05 s på å bevege seg i horisontal retning, som var det vi skulle vise.

$$b) \quad S_y = \frac{1}{2} a t^2 + V_{0y} t$$

$$= -\frac{1}{2} g t^2 + \sin \alpha V_0 t$$

$$t = 2.05 \Rightarrow S_y = -\frac{1}{2} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot (2.05)^2 + \sin(31^\circ) \cdot 23 \text{ m/s} \cdot 2.5$$

$$= 4.1 \text{ m}$$

$$\text{høyde over overliggeren: } (4.1 - 3.1) \text{ m} = 0.97 \text{ m}$$

Ark nr: 2	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: REA3005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 603 YAE-H	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20		Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2		Gruppe:		

Karakter

--	--

Tall bokstaver/
Tal bokstavar

c) Den største mulige horisontale avstanden mellom målet og avsparket er den avstanden som gir en høyde på akkurat over 3.1 m i y-retning.

$$S_y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0y}t$$

$$3.1\text{ m} = -\frac{1}{2}gt^2 + \sin \alpha v_0 t$$

$$-\frac{1}{2}gt^2 + \sin \alpha v_0 t - 3.1 = 0$$

andegradslikning vi løser med abc-formel:

$$t = \frac{-\sin \alpha v_0 \pm \sqrt{(\sin \alpha v_0)^2 - 4 \cdot (-\frac{1}{2}g) \cdot (-3.1)}}{2 \cdot (-\frac{1}{2}g)}$$

$$= \frac{-\sin \alpha v_0 \pm \sqrt{\sin^2 \alpha v_0^2 - 6g}}{-g}$$

$$= \frac{-\sin(31^\circ) \cdot 23\text{ m/s} \pm \sqrt{\sin^2(31^\circ) \cdot (23\text{ m/s})^2 - 6 \cdot 9.81\text{ m/s}^2}}{-9.81\text{ m/s}^2}$$

$$= 2.1\text{ s}$$

(vi fikk 2 en annen mindre løsning, men den tiden som går på å gå 3.1 m høyde på målet og så tilbake,)

$$S_x = v_{0x} \cdot t = \cos \alpha v_0 t = \underline{41.9\text{ m}} = 42\text{ m}$$

42 m er den største avstanden som gir mål.

kommentar: Her er at vi har en annen løsning, men den tiden som går på å gå 3.1 m høyde på målet og så tilbake,)

Ark nr: 3	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: LEA3005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 683YAE-H	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20			Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2	Gruppe:		

Karakter

--	--

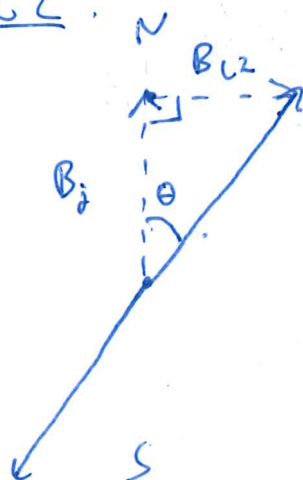
Tall bokstaver/
Tal bokstavar

④ a) Magnetfeltet til en strømleder går i kuleformet rundt ledren. Av skissen ser vi at magnetfeltet fra ledren må gå til høyre for kompassnålen. Høyre-håndregel gir en strøm oppover (holder fingrene rundt ledren i magnetfeltretningen og tommel peker opp i strømretning). $\theta = 20^\circ$ $B_{forda} = 1.54 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

b) Metode 1: $r = 0.25 \text{ m}$, $I = 8.4 \text{ A}$

$$B_{ader1} = k_B \frac{I}{r} = \frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 8.4}{0.25} \text{ T} = \underline{6.7 \mu\text{T}}$$

Metode 2:



$$\tan \theta = \frac{B_{c2}}{B_j}$$

$$\Rightarrow B_{c2} = B_j \cdot \tan \theta$$

$$B_{ader2} = 1.54 \cdot 10^{-5} \text{ T} \cdot \tan(20^\circ) = \underline{5.6 \cdot \mu\text{T}}$$

Vi skriver størrelsen på feltet med sikkerhet:

$$\overline{B_c} = \frac{B_{c2} + B_{c1}}{2} = 6.2 \mu\text{T}$$

$$\Delta B_c = \frac{B_{c1} - B_{c2}}{2} = 0.56 \mu\text{T} = 0.6 \mu\text{T}$$

$$\underline{\underline{B_c = (6.2 \pm 0.6) \mu\text{T}}}$$

Ark nr: 4	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: REA3005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 683YAE-14	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20			Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2		Gruppe:	

Karakter

--	--

Tall bokstaver/
Tal bokstavar

c) $\Theta = 26^\circ \pm 2^\circ$, $r = 0.20 \text{ m}$

$$\bar{B} = \sqrt{B_j^2 + B_c^2} \quad \text{pyt. setning}$$

$$B_c = B_j \tan \theta$$

$$\bar{B} = \sqrt{B_j^2 + B_j^2 \cdot \tan^2 \theta}$$

$$\bar{B} = B_j \sqrt{1 + \tan^2 \theta} = 1.54 \cdot 10^{-5} \sqrt{1 + \tan^2(26^\circ)} \text{ T}$$

$$= 1.713 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$= 1.7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_{\text{størst}} = 1.54 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{1 + \tan^2(28^\circ)} \text{ T} = 1.744 \cdot 10^{-5} \text{ T} = 1.7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_{\text{minst}} = 1.54 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{1 + \tan^2(24^\circ)} = 1.656 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$= 1.7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Siden minste- og største-verdien

til feltstyrken er det samme som gjennomsnittet etter ant. gjeldende iiffer er tatt på, kan vi konkludere med at $\bar{B} = 1.7 \cdot 10^{-5} \text{ T}$, (usikkerheten er jo den vanrett $\pm 0.05 \cdot 10^{-5} \text{ T}$)

d) $\bar{B} = \sqrt{B_j^2 + B_c^2} = \sqrt{B_j^2 + \left(\frac{\mu_0 I}{r}\right)^2}$

$$= \sqrt{(1.54 \cdot 10^{-5})^2 + \left(\frac{2 \cdot 10^{-7} \cdot 8.4}{0.2}\right)^2} \text{ T}$$

$$= 1.754 \cdot 10^{-5} \text{ T} \approx 1.8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Her skulle vi se bort fra usikkerhet i alt annet enn i θ , som ikke kom opp i uttrykket vårt som betyr at det er prøvet. Resultatet er litt større enn ved første metode, men første metode hadde jo en usikkerhet på $0.05 \cdot 10^{-5} \text{ T}$, som gir at den største verdien ved metode 2 stemmer ganske

Ark nr: 5	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: KEA3005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 603YAE-H	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20			Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2	Gruppe:		

Karakter	
Tall	bokstaver/
Tal	bokstavar

bra.

e) Vel siden resultatet med metode 1 kan anse som
presist (ingen usikkerhet til variablene i uttrykket), og
 θ har en usikkerhet, har også feltstyrken med
metode 2 usikkerhet. La oss regne ut θ presist:

med variablene
som er presise

$$B^2 = B_j^2 + B_c^2 = B_j^2 + B_j^2 \cdot \tan^2 \theta$$

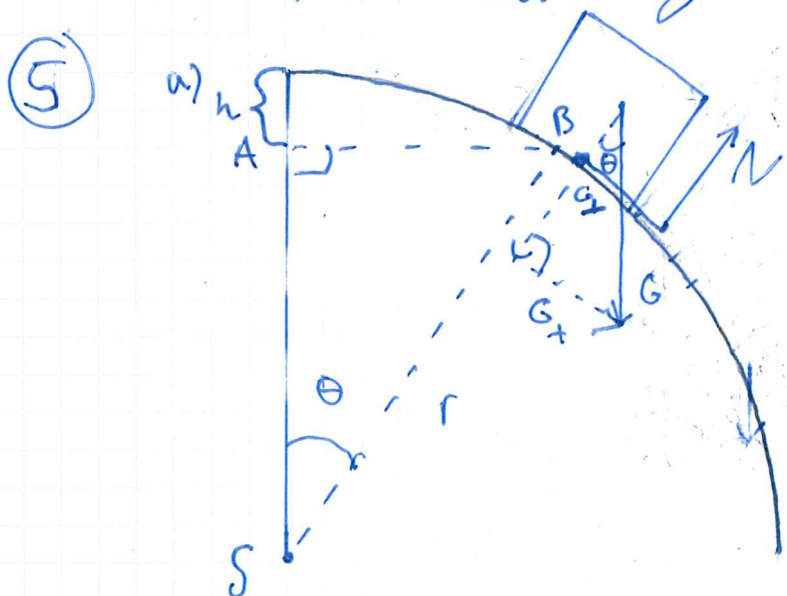
$$\Rightarrow \tan \theta = \sqrt{\frac{B^2 - B_j^2}{B_j^2}}$$

Braker presis verdier metode i forrige oppgave.

$$\theta = \tan^{-1} \left(\sqrt{\frac{(1.754 \cdot 10^{-5})^2 - (1.54 \cdot 10^{-5})^2}{(1.54 \cdot 10^{-5})^2}} \right) = 28.6^\circ = 29^\circ$$

$\theta = 26^\circ \pm 2^\circ$, gir en største verdi på ca. 28° , det
ser vi at den presise verdien av θ er her.

Siden θ egentlig er presist lik 29° , som er litt over
 $26^\circ + 2^\circ = 28^\circ$, er det ikke så rart at vi fikk to
ulike svar med metode 1 og 2.



trekanten til G er formlik
 $\triangle SAB$: begge har en 90° vinkel,
to sider er pairwise parallelle.
Det gir vinkel mellom
 \vec{G}_r og \vec{G} lik θ .

Ark nr: 6	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: REA3005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 603YAE-H	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20			Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2		Gruppe:	

Karakter

--	--

Tall bokstaver/
Tal bokstavar

b) Vi antar at tyngdekraft er eneste kraft som gjør arbeid og vi har derfor bevaring av mekanisk energi:

$$E_{po} = E_k$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

$$h = r - \cos\theta r = r(1 - \cos\theta)$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2gr(1 - \cos\theta)} \text{ som var det vi skulle vise.}$$

c) I en sirkel vil kraft-komponenten som er rettet mot sentrum av sirkel være:

$$\begin{aligned} \sum F_y - \frac{mv^2}{r} &= - \frac{m \cdot 2gr(1 - \cos\theta)}{r} \\ &= -2mg(1 - \cos\theta) \end{aligned}$$

Den vil også være:

$$\sum F_y = N - G_y = N - \cos\theta mg$$

Hadde du valgt positiv retning motratt ville du fått kraften $\sum F_y = \cos\theta mg - N$

som var det vi skulle vise.

d) Vi bruker de to uttrykkene for kraften som vi fant i c) og løser med hensyn på N:

$$N - \cos\theta mg = -2mg(1 - \cos\theta)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow N &= \cos\theta mg - (2mg - 2mg \cos\theta) \\ &= 3mg \cos\theta - 2mg = \underline{mg(3 \cos\theta - 2)} \end{aligned}$$

Ark nr: 7	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: LEA3005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 683 YAE-4	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20			Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2		Gruppe:	

Karakter

--	--

Tall bokstaver/
Tal bokstavar

Som var det vi skulle vite,

e) Klorren vil miste kontakten med underlaget om $N=0$:

$$N=0 = mg(3\cos\theta - 2) \leftarrow \text{fra d)}$$

$$\Rightarrow 3\cos\theta = 2$$

$$\cos\theta = \frac{2}{3} \Rightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right) = \underline{48.2^\circ}$$

Det betyr at normalkraften N er null og klorren mister kontakten med underlaget når $\theta = 48.2^\circ$, altså for $\theta = 90^\circ$ (vertikal i kvadranten) og klorren vil miste kontakten med underlaget for kvadranten er fullført.

⑥ a) Vi antar at $\Sigma F = F_B = ma$ $\alpha = 90^\circ$

$$F_B = I dB \sin\alpha = I dB$$

$$I = \frac{U}{R_i} = \frac{6V}{2\Omega} = 3.0A$$

okkres
lov \rightarrow

$$F_B = 3.0A \cdot 0.40m \cdot 0.50T = 0.60N = ma$$

$$a = \frac{0.60N}{m} = \frac{0.60N}{0.150kg} = \underline{4.0m/s^2}$$

$$U = 6.0V$$

$$B = 0.50T$$

$$m = 0.150kg$$

$$d = 0.40m$$

$$R_i = 2.0\Omega$$

Strømmen går mot klokke rett ovenfra og kraften på bderen går bort fra spenningskilde

Ark nr: 8	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: REA3005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 683 PAE-H	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20		Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2		Gruppe:		

Karakter

--	--

Tall bokstaver/
Tal bokstavar

pga. høyrehåndrettel. Lederen akselerar til å begynne med bort fra spenningskilden med $a = 4.0 \text{ m/s}^2$

b) Når arealet øker i strømretningen vil det indukere en spenning som gir strøm motsatt vei. Totalt blir da strømmen mindre \Rightarrow kraften og akselerasjonen mindre.

$$\mathcal{E} = N B d v = B d v$$

c)
$$U_{\text{total}} = U - \mathcal{E} =$$

$$a = \frac{F_{\text{sp}}}{m} = \frac{I d B}{m} = \frac{U_{\text{total}}}{R} \cdot \frac{d \cdot B}{m} = \frac{(U - \mathcal{E}) d B}{R m}$$

$$= \frac{(U - B d v) d B}{R m} = \frac{(6 - 0.5 \cdot 0.4 \cdot v) \cdot 0.4 \cdot 0.5}{2 \cdot 0.15 \text{ kg}} \text{ m/s}^2$$

uten beregning

$$a = 4 - \frac{2v}{15} \quad \leftarrow \text{ i m/s}^2$$

$$a = \left(4 - \frac{2 \cdot 10}{15} \right) \text{ m/s}^2 = \frac{8}{3} \text{ m/s}^2 = \underline{2.7 \text{ m/s}^2}$$

akselerasjonen til lederen er 2.7 m/s^2 når den har farten $v = 10 \text{ m/s}$.

d)
$$a = 4 - \frac{2v}{15} \Rightarrow v = (4 - a) \cdot \frac{15}{2}$$

v er størst når $a = 0$ og kraften begynner å skifte retning (da endrer strømretningen seg)

$$a = 0 \Rightarrow 4 = \frac{2v}{15} \Rightarrow \underline{v = 30 \text{ m/s}}$$

Farten er maksimal når $v = 30 \text{ m/s}$.

Ark nr: 9	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: KE43005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 683YAE-H	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20			Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2		Gruppe:	

Karakter

--	--

Tall bokstaver/
Tal bokstavar

⑦ a) γ -strålene vil ikke påvirkes i magnetfeltet pga. fotoner ikke har ladning og magnetiske felt påvirker bare en kraft på objekter med ladning.

b) Den laveste frekvensen til fotonene som gjør det mulig å "lage" et elektron-positron-par er den frekvensen som gjør at elektronet og positronet ikke har kinetisk energi rett etter dannelsen. All energien vår med andre ord omdannes til masse-energi

$$E_{\text{ly}} = mc^2$$

$$hf + hf = mc^2$$

$$f = \frac{mc^2}{2h} = \frac{9.1094 \cdot 2 \cdot 10^{-31} \text{ kg} (3.0 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}}$$

$$= 1.2366 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$$

$$= 1.2 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$$

$1.2 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$ er den laveste frekvensen som skal til for å danne et slikt par.

c) Vi bruker at $\Sigma F = ma = \frac{mv^2}{r}$:

irkelbevegelse med konstant bevegelse (noe vi vil ha fordi den eneste kraften som virker på partiklene er magnetfeldtkraften \vec{F}_B vinkelrett på bevegelsen). Vi får:

$$\frac{mv^2}{r} = qvB \Rightarrow v = \frac{qBr}{m}$$

Ark nr: 10	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: REA300J	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 603YAE-H	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20			Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2	Gruppe:		

Karakter

--	--

Tall bokstaver/
Tal bokstavar

$$v = \frac{1.60 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ T} \cdot 10^{-19} \text{ C}}{1.89 \cdot 10^{-28} \text{ kg}} = 9.3 \cdot 10^5 \text{ m/s} \quad \boxed{B = 1.0 \text{ mT}}$$

myonene får farten $9.3 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

d) $x = \overline{v}_\mu$ Da er ladningen på begge sider -1e, leptontallet 1 på begge sider, og baryontall 0 på begge sider. E ventvilt kunne du hatt en annen antityttrinn. \overline{v}_e er lettere når da ville mindre energi vært nødvendig i omdanningen. Men de er alle veldig lette uansett.

Braker
e) $E = mc^2$ på begge sider med v_μ og \overline{v}_μ sin masse lik 0.

$$E_{\text{for}} = 1.89 \cdot 10^{-28} \text{ kg} \cdot (3.0 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2 \\ = 1.701 \cdot 10^{-11} \text{ J} = 1.7 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

$$E_{\text{etter}} = 9.1094 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \cdot (3.0 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2 \\ = 8.2 \cdot 10^{-14} \text{ J}$$

Energi er bevart så $E_{\text{for}} = E_{\text{etter}} + E_k$

$$E_k = E_{\text{for}} - E_{\text{etter}} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2(E_{\text{for}} - E_{\text{etter}})}{m}} = 6.1 \cdot 10^1 \text{ m/s}$$

Ark nr: 11	Antall svarark/ Tal svarark: 11	Utdannings- program:	NVB-kode: LEA3005	Kandidatnr:	PAS kandidatnr: 683YAE-H	Skolens navn/Namnet på skulen:
Eksamensdato: 20.11.20		Fagnavn/Namn på faget: Fysikk 2	Gruppe:			

Karakter

Tall

bokstaver/

Tal

bokstavar

Resultatet fra forje side er høyere enn lysheten, som betyr at det er feil å regne klassisk i dette tilfellet. Vi må regne relativistisk.