



Fysikkolympiaden
1. runde
31. oktober – 11. november 2005

Hjelpemidler: Tabell og formelsamlinger i fysikk og matematikk

Lommeregner

Tid: 100 minutter

Prøven består både av flervalgsoppgaver og oppgaver der du skal vise hvordan du har kommet fram til svaret. På flervalgsoppgavene er det oppgitt fire eller fem mulige svar angitt med en bokstav ved siden av. Du skal sette en ring rundt bokstaven ved det svaret du mener er riktig.

Oppgavesettet har 3 sider og det er 8 oppgaver.

Lykke til!

Oppgave 1 (2 poeng)

En radiaktiv kilde inneholder N atomer med halveringstid 3 timer. Hvor lang tid tar det til

$\frac{15}{16}N$ atomer er omdannet?

- A. 12 timer
- B. 6 timer
- C. 24 timer
- D. 9 timer

Oppgave 2 (2 poeng)

En planet har hundre ganger så stor masse som jorda og ti ganger så stor radius som jorda. Tyngdeakselerasjonen ved overflaten av planeten er da

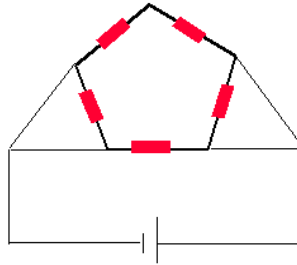
- A. ti ganger så stor som på jordas overflate
- B. hundre ganger så stor som på jordas overflate
- C. en tidel av tyngdeakselerasjonen på jordas overflate
- D. like stor som på jordas overflate

Oppgave 3 (2 poeng)

Fem motstander, hver med resistansen 1Ω , koples til en spenningskilde uten indre resistans som vist på figuren.

Den samlede resistansen i kretsen er

- A. $2/3 \Omega$
- B. $3/2 \Omega$
- C. 3Ω
- D. 2Ω
- E. Ingen av verdiene ovenfor.



Oppgave 4 (2 poeng)

I et skrått kast danner startfarten 30° med bakken. Kastebanens høyeste punkt over bakken er h_1 . I et annet kast danner startfarten 60° med bakken, og høyeste punkt over bakken er h_2 . Verdien av startfarten er den samme i begge tilfellene.

Hva blir forholdet mellom h_2 og h_1 ?

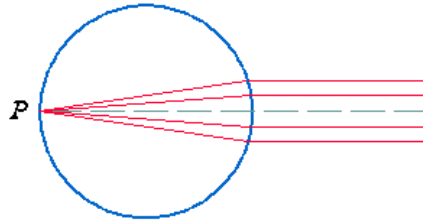
- A. $3/2$
- B. 2
- C. 3
- D. $4/3$
- E. 1

Oppgave 5 (2 poeng)

En elektrisk krets består av et batteri og en motstand i serie. Etter en stund har en ladning på 4000 C blitt transportert rundt i kretsen. I løpet av denne tiden har 5000 J elektrisk energi blitt omformet til varme i motstanden. Varmeutviklingen i batteriet har vært på 1000 J . Hvor stor er den elektromotoriske spenningen i batteriet?

Oppgave 6 (4 poeng)

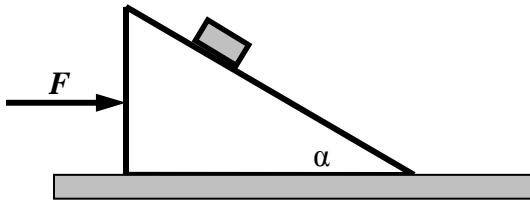
Figuren viser en lysstråle som kommer inn mot en kule. Hvilken brytningsindeks må kula omtrent ha dersom parallelle stråler i et lite område omkring senterlinja skal møtes i punktet P ?



Oppgave 7 (4 poeng)

En satellitt i geostasjonær bane har banefarten v . Den får en fartsendring Δv vinkelrett på banen rettet innover mot jordas sentrum. Hvor stor må Δv være dersom satellitten skal slippe vekk fra jordas gravitasjonsfelt?

Oppgave 8 (4 poeng)



Figuren viser en trekantet kloss som kan gli bortover et bord. Massen til klossen er M . En liten kloss med massen m blir plassert på trekantklossen samtidig som det virker en horisontal kraft på trekantklossen. Hva må størrelsen på kraften være for at den lille klossen skal holde seg på en konstant høyde i forhold til bordet? Se bort fra all friksjon.

Fysikkolympiaden
2. runde
31. oktober – 11. november 2005

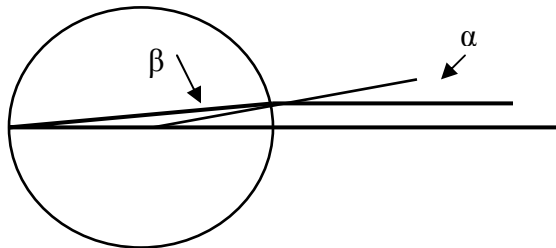
Løsning med poeng

Oppgave 1 **A** *(2 poeng)*
Oppgave 2 **D** *(2 poeng)*
Oppgave 3 **A** *(2 poeng)*
Oppgave 4 **C** *(2 poeng)*

Oppgave 5 *(2 poeng)*

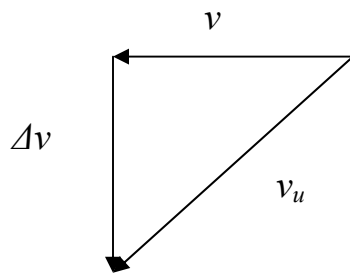
$$\varepsilon = \frac{6000 \text{ J}}{4000 \text{ C}} = 1,5 \text{ V}$$

Oppgave 6 *(4 poeng)*



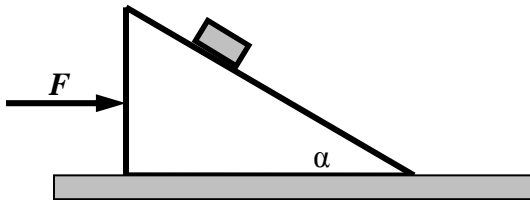
For et lite område omkring senterlinjen er $\sin \alpha \approx \alpha$ og $\sin \beta \approx \beta$
Det vil si brytningsloven gir: $\alpha \approx n\beta$ og av figuren ser vi at $\alpha = 2\beta$

Altså er $n = 2$

Oppgave 7**(4 poeng)**

Her blir $\gamma \frac{mM}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ og $\frac{1}{2}mv_u^2 = \gamma \frac{mM}{r}$

Det vil si at $v_u = \sqrt{2} \cdot v$ og dermed blir $\Delta v = v$

Oppgave 8**(4 poeng)**

Vi får:

$F = (m + M) \cdot a$ og $ma = N \cdot \sin \alpha$ der N er kraften på den lille klossen fra trekantklossen.

Dessuten er $N \cos \alpha = mg$

Da blir $F = (m + M)g \cdot \tan \alpha$