



Fysikkolympiaden - Norsk finale 2022

Fredag 1. april kl 8.30 til 11.00

Hjelpemidler: Lommeregner og utdelt formelark (2)

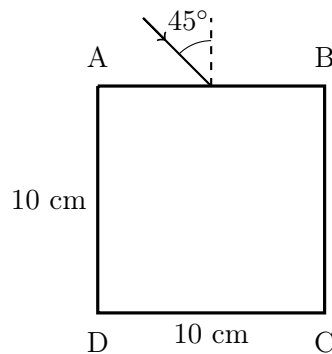
Oppgavesettet består av 2 sider og det er 6 oppgaver.

Alle deloppgaver gir 4 poeng.

Lykke til!

Oppgave 1

En glassbit har kvadratisk tverrsnitt med sidekanter på 10 cm.



Vi sender inn lys midt på siden AB med en innfallsvinkel på 45° . Hvilken side kommer lyset ut gjennom? Brytningsindeksen til glasset er 1,50.

Oppgave 2

En stige med lengden $l = 2,6$ m og massen $m = 10,0$ kg står på gulvet i avstanden $d = 1,00$ m fra og opp mot en vertikal vegg. Den øvre enden av stigen rekker da $h = 2,40$ m opp på veggen. Stigens tyngdepunkt ligger midt mellom endepunktene. Stigen har små hjul øverst, så vi kan se bort fra friksjon mot veggen. Stigen står i ro på grunn av friksjon mot gulvet. For å undersøke hvor trygg stigen er, festes et lodd med massen $M = 80$ kg på stigen i økende avstand fra stigens nedre ende. Idet loddet festes 1,24 m fra stigens nedre ende, begynner stigen å gli langs gulvet vekk fra veggen. Finn friksjonstallet μ mellom stigen og gulvet.

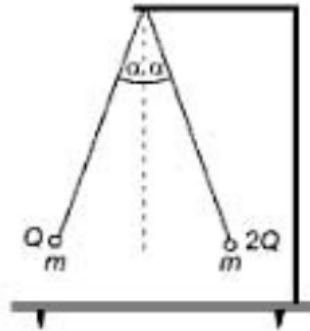
Oppgave 3

Ett mol av en ideell diatomisk gass har volumet $V_0 = 5,7$ l og temperaturen $T_0 = 300$ K. Gassen komprimeres så isotermt til volumet V_1 . Deretter komprimeres den adiabatisk til volumet $V_2 = 0,30$ l. Temperaturen er da 750 K. Finn V_1 og trykket p_1 i den samme tilstanden. Vi oppgir at spesifikk molar varmekapasitet for gassen ved konstant volum er $C_V = \frac{5}{2}R$.

Oppgave 4

To elever står i en avstand av 20 m. De har hver sin fotball, og skal sparke ballene slik at de kolliderer i lufta. Begge sparker samtidig og med samme utgangsfart på 15 m/s, men de kan variere retningen, både i horisontal og vertikalretningen. I hvilket område kan de få ballene til å kolliderer med hverandre? Du må angi posisjoner i horisontalplanet der en kollisjon kan finne sted, men trenger ikke å beregne hvor høyt ballene er idet de kolliderer.

Oppgave 5



To små metallkuler med massen $m = 0,1$ g henger fra det samme punktet i isolerte tråder med lengden $l = 30$ cm. Den ene av kulene har dobbelt så stor ladning som den andre. Vi holder kulene som vist slik at begge trådene danner vinkelen $\alpha = 20^\circ$ med vertikalen (begge trådene ligger i samme plan). Kulene slippes samtidig, og vinkelen mellom de to trådene får en maksimal verdi på $\beta = 84^\circ$. Hva er ladningen til de to kulene?

Oppgave 6

Bryteren står først i stilling A til systemet har fått en stasjonær tilstand. Så skiftes bryteren til stilling B. Finn ladningene på de tre kondensatorene etter lang tid når en ny stasjonær tilstand er nådd.

