

AVDELING FOR INGENIØRUTDANNING

EKSAMENSOPPGAVE

Emne: Fysikk 3-terminsordning	Emnekode: FO911A	Faglig veileder: Kaja Nordby
Gruppe(r): 3-terminsordningen	Dato: 22.02.08	Eksamenstid: 5 timer <i>9-14</i>
Eksamensoppgaven består av:	Antall sider (inkl. forsiden): 4	Antall oppgaver: 6
Tillatte hjelpemidler:	Antall vedlegg: 0	
2 A4-ark med notater på begge sider, håndholdt kalkulator som ikke kan kommunisere med andre enheter, Formler og tabeller av John Haugan.		
Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig. Ved eventuelle uklarheter i oppgaveteksten skal du redegjøre for de forutsetninger du legger til grunn for løsningen.		

Utarbeidet av (faglærer):	Kontrollert av (en av disse):			Studieleders/ Fagkoordinators underskrift:
	Annen lærer	Sensor	Studieleder/ Fagkoordinator	
Kaja Nordby	Einar Grønvoll			<i>Kar Johannesen</i>

Oppgave 1

- a) En gutt slipper en tennisball ned fra en balkong. Hva er hastigheten til ballen rett før den treffer bakken 5,0 m under balkongen. Vi ser bort fra luftmotstand.
- b) En astronaut slår til en stein med en kraft på 25 N. Steinen har en masse på 0,50 kg. Hva blir akselerasjonen til steinen? Vi antar at kraften fra astronauten er den eneste kraften som virker på steinen.
- c) En dame koker opp vann i en kasserolle. 10,0 g vanndamp med temperatur på 100°C svever ut av kasserollen. Hvor mye energi avgir denne vanndampen til omgivelsene når den kondenseres, og blir til vann med en temperatur på 20°C ?
- d) Et stykke jern med massetetthet $7,8\text{ g/cm}^3$ og volum $4,0\text{ cm}^3$ henger i en tråd og er senket ned i et kar med vann uten at det berører bunnen. Hvor stor er kraften på jernet fra snora?
- e) Hvilken frekvens har lys med bølgelengde 500 nm?
- f) Ei elektrisk pumpe blir tilført en effekt på 2,0 kW. Virkningsgraden til pumpa er 75 %. Hvor lang tid bruker pumpa på å løfte 6000 kg vann til en høyde på 3,0 m?

Oppgave 2

I et eksperiment med et gitter sendes lys med bølgelengde 600 nm inn mot et gitter med 300 spalter pr millimeter. Lyset treffer en vegg 1,0 meter bakom gitteret.

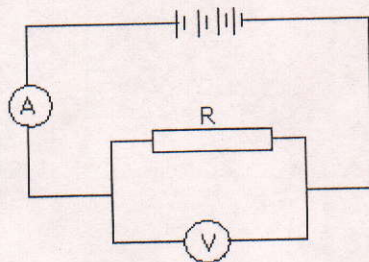
- a) Hva er gitterkonstanten til dette gitteret?
- b) Hva er avstanden mellom det første og det andre maksimumet som tegner seg på veggen?
- c) Gitteret blir byttet ut med en dobbeltspalte med $d = 1,00 \cdot 10^{-5}\text{ m}$. Hva er det største antallet maksimum vi kan få nå?

Oppgave 3

Et batteri består av en seriekobling av 4 elementer som hver har en ems på 3,0 V. Batteriet har en indre resistans $R_i = 0,20\Omega$

- a) Hva er den totale emsen til batteriet? Hva er polspenninga til batteriet når strømmen gjennom kretsen er 10 A?

Batteriet er koblet i en krets som vist på figuren



Voltmeteret har en resistans $R_V = 200\Omega$, amperemeteret har resistans $R_A = 0,50\Omega$, Resistansen i motstanden er ukjent.

- Hvilken spenning viser voltmeteret når strømmen gjennom amperemeteret er $I=10,0\text{A}$?
- Hvor stor er resistansen i motstanden R når strømmen er $I=10,0\text{A}$?
- Hva blir spenninga over voltmeteret dersom man lar amperemeteret og motstanden R bytte plass? Strømmen er uendret.

Oppgave 4

En varebil med masse 2250 kg starter fra ro og akselerer til en hastighet på 70 km/h i løpet av 20 sekunder .

- Hvor langt har bilen kjørt i løpet av disse 20 sekundene ? Hva er bilens akselerasjon?

Bilen kjører med konstantfart på 70 km/h inn i en horisontal sving. Svingen er en del av en sirkel med radius 180 m .

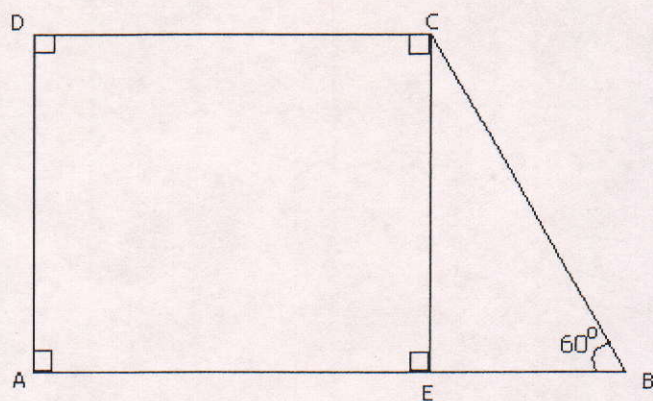
- Regn ut sentripetalakselerasjonen på bilen.
- Hva er den minste friksjonskoeffisienten vi kan ha for at bilen ikke skal gli i svingen?

Etter svingen kommer bilen ut på en rett vei, farten er den samme som den var før svingen. Her kjører varebilen inn i en personbil. Varebilen treffer personbilen rett bakfra og de to bilene sklir videre som et felles legeme. Personbilen har en masse på 1100 kg , og kjørte med en hastighet på 40 km/h før den ble truffet av varebilen.

- Hva er farta til bilene etter sammenstøtet?

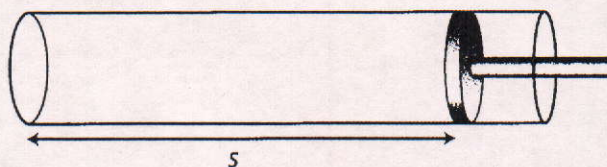
Oppgave 5

Figuren viser et tverrsnitt av et prisme. Glasset i prismet har brytningsindeks $1,49$, og prismet er omgitt av luft.



- En lysstråle kommer rettvisklet inn midt på siden BC. Forklar hvorfor denne strålen vil bli totalreflektert når den treffer siden AB.
- Vi endrer innfallsvinkelen til lysstrålen som fortsatt treffer midt på siden BC. Hvor stor må denne innfallsvinkelen være for at vi skal unngå totalrefleksjon i siden AB?

Oppgave 6



En heliumgass med $2,4 \cdot 10^{24}$ molekyler er sperret inne i en sylinder. Siden $S = 20 \text{ dm}$, og arealet til stempelet er $A = 2,4 \text{ dm}^2$. Trykket i gassen er på 200 kPa, atmosfæretrykket utenfor sylindren er 101 kPa.

- Finn temperaturen i gassen.
- Regn ut kraften stempelet holdes på plass med.
- Temperaturen i gassen senkes til 250 K mens volumet holdes uendret. Hvor mye varme avgir systemet da til omgivelsene?