



Norsk Fysikklærerforening

i samarbeid med Skolelaboratoriet
Universitetet i Oslo

Fysikkolympiaden

1. runde

22. oktober – 2. november 2018

Hjelpemidler: Tabell og formelsamlinger i fysikk og matematikk

Lommeregner

Tid: 90 minutter

Oppgavesettet består både av flervalgsoppgaver og oppgaver der du skal vise hvordan du har kommet fram til svaret. På flervalgsoppgavene er det oppgitt flere mulige svar angitt med en bokstav. Sett en ring rundt bokstaven ved det svaret du mener er riktig. Maks poeng er angitt for hver oppgave.

Oppgavesettet har 5 sider, og det er 9 oppgaver.

Lykke til!

Oppgave 1 (2 poeng)

Rundt om i Norge finnes det varslingsanlegg som skal varsle befolkningen om akutte farer. Disse tyfonene eller sirenene testes to ganger i året klokken 12:00.

Alarmen sendes ut med en frekvens på 200 Hz. En bilfører hører alarmen, men han hører en frekvens på 215 Hz. Hva er farten hans? Lydfarten i luft er 340 m/s. Du kan trenge formelen for Dopplereffekt for lydbølger:

$$f_0 = \left(1 + \frac{v_0}{v_l}\right) f_k$$

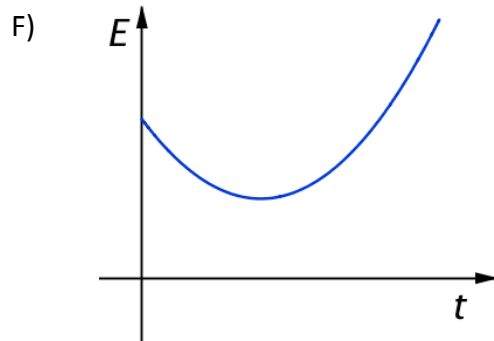
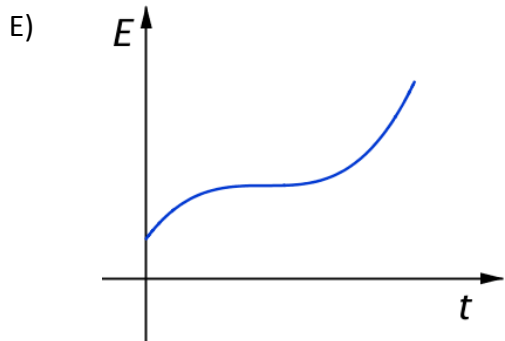
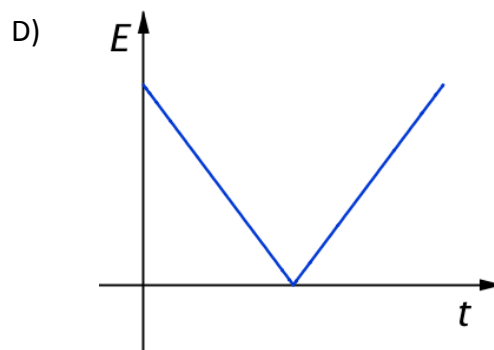
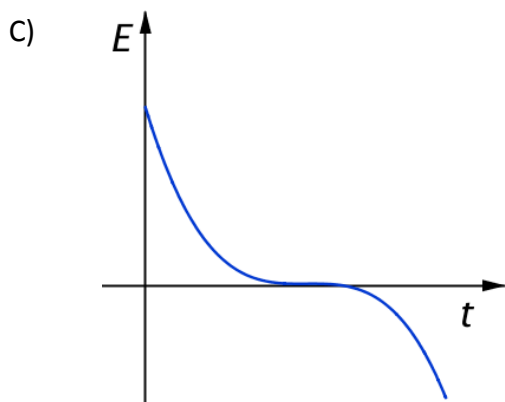
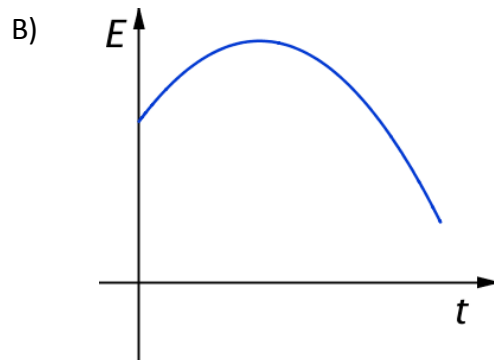
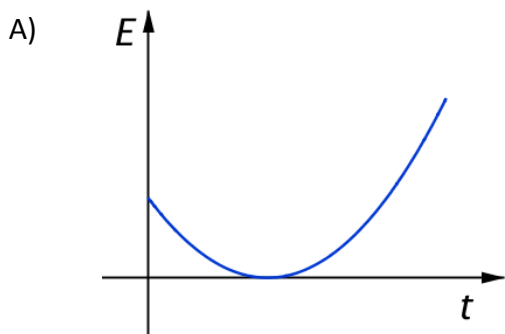
Her er v_0 farten til observatør, v_l lydfarten, f_k er frekvens til lydkilden og f_0 er den observerte frekvensen.

- A. 23 km/h
- B. 38 km/h
- C. 51 km/h
- D. 85 km/h
- E. 92 km/h
- F. 117 km/h

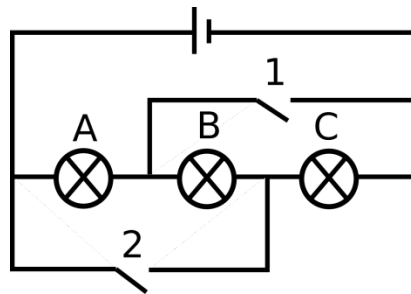


Oppgave 2 (2 poeng)

En ball kastes vertikalt oppover. Hvilken av grafene beskriver best hvordan den kinetiske energien til ballen endrer seg over tid?



Oppgave 3 (2 poeng)



Du har en krets med et batteri og tre like pærer. Når du lukker bryter 1, lyser A med normal lysstyrke. Hvilke pærer lyser med normal styrke hvis vi lukker både bryter 1 og 2?

- A. A og C
- B. B
- C. Alle tre
- D. Ingen

Oppgave 4 (2 poeng)

Ei kule slippes fra en høyde h over gulvet. Kula spretter opp igjen til høyden $\frac{h}{2}$.

I støtet mot gulvet blir endringen av bevegelsesmengden

- A. $m\sqrt{gh}(1-\sqrt{2})$
- B. $m\sqrt{gh}(1+\sqrt{2})$
- C. $m\sqrt{gh}(\sqrt{2}-1)$
- D. $2m\sqrt{gh}$

Oppgave 5 (2 poeng)

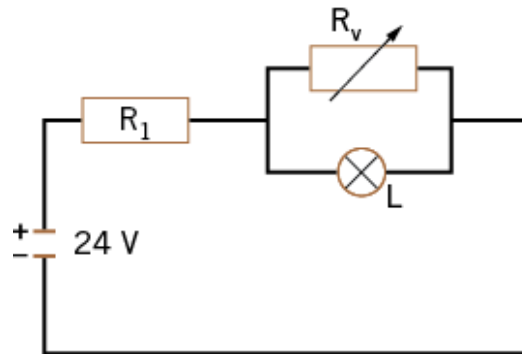
Lyset fra en 0 magnitudo stjerne som treffer jorda er på omtrent 1 million fotoner per cm^2 per sekund. Litt grovt kan vi si at øyeåpningen vår er på 10 mm^2 .

Hva blir da den gjennomsnittlige avstanden mellom fotonene som kommer inn i øyet?

- A. 3 mm
- B. 3 cm
- C. 3 m
- D. 300 m
- E. 3 km
- F. 30 km

Oppgave 6 (2 poeng)

I kretsen nedenfor har motstanden R_1 resistansen $30\ \Omega$, lampen L har resistansen $R_L = 100\ \Omega$ og resistansen R_V er en variabel motstand. Spenningen over kretsen er $24\ \text{V}$.



Lyspæra ryker dersom det går en strøm høyere enn $0,18\ \text{A}$ gjennom den.

Hvilke verdier kan den variable motstanden settes til uten at lyspæra ryker?

- A. $R_V < 100\ \Omega$
- B. $R_V > 100\ \Omega$
- C. $R_V < \frac{400}{3}\ \Omega$
- D. $R_V > \frac{400}{3}\ \Omega$
- E. $R_V < 900\ \Omega$
- F. $R_V > 900\ \Omega$

Oppgave 7 (2 poeng)

En eksentrisk milliardær skal lage en romstasjon som hverken trenger oppvarming eller nedkjøling for å holde en konstant temperatur på 25°C . Anta at romstasjonen er kuleformet og fungerer som et sort legeme. Hvor langt unna sola må romstasjonen være? Størrelser du kan ha bruk for: Solas overflatetemperatur er $5780\ \text{K}$, Solas radius er $6,95 \cdot 10^8\ \text{m}$ og Stefan-Boltzmann-konstanten er $5,67 \cdot 10^{-8}\ \text{W/m}^2\text{K}^4$

- A. $2,6 \cdot 10^{11}\ \text{m}$
- B. $1,3 \cdot 10^{11}\ \text{m}$
- C. $1,9 \cdot 10^{13}\ \text{m}$
- D. $1,9 \cdot 10^{10}\ \text{m}$

Oppgave 8 (4 poeng)

En kloss sklir nedover et skråplan. Vi slipper klossen fra ro i ulike høyder og måler tiden det tar til den kommer til enden av skråplanet. Samtidig måler vi farten klossen har i enden av skråplanet.

Resultatet er gitt i følgende tabell.

t (s)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
v (m/s)	0	0,45	1,2	1,7	1,8	2,6	2,8	3,6	4,3	4,8

Finn en verdi for akselerasjonen til klossen, og angi svaret med usikkerhet.

Oppgave 9 (4 poeng)

Du befinner deg i en heis som står i ro flere etasjer over bakken. I bunnen av heissjakten er det ei støtdempende fjær. Avstanden fra bunnen av heisen og ned til toppen av fjæra er h . Plutselig ryker heiskabelen og heisen med deg faller fritt. Hvilken distanse x må fjæra komprimeres (presses sammen) hvis akselerasjonen du utsettes for, ikke på noe tidspunkt skal bli større enn $5g$?

Hva må fjærstivheten, k , være?