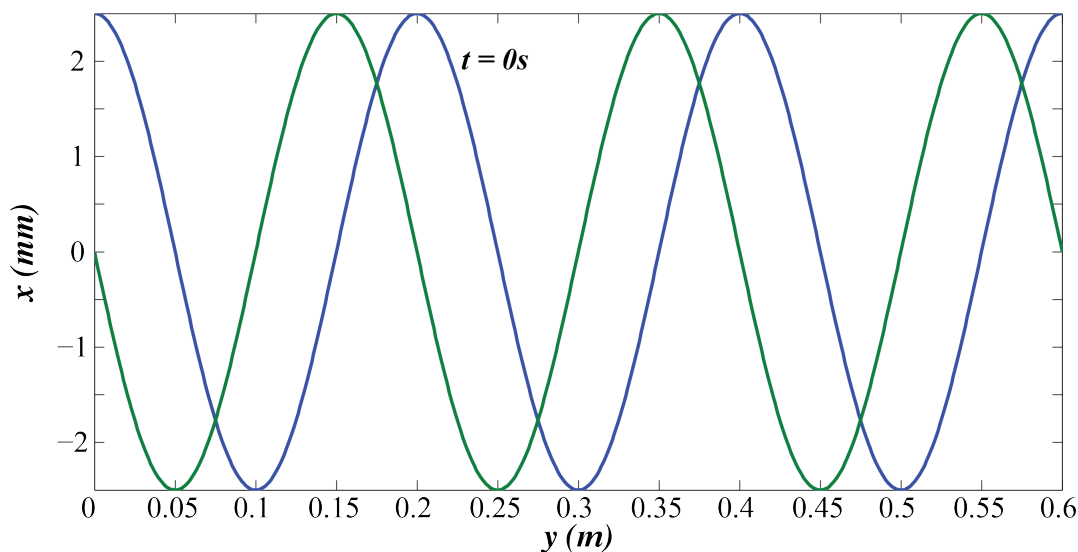


Kursnamn: **Fysik 2**
Kurskod: F0005T
Jourhavande lärare: Erik Olsson Tel: 0920 - 49 3086
Examinator: Erik Olsson
Tentamensdatum: 2023 - 05 - 25
Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare
Fysika
Skrivtid: 5 timmar
Antal uppgifter: 6
Maximal poäng: 18
Betygsgränser
3:a - 9p
4:a - 12.5p
5:a - 15.5p
Resultat klart: Senast 15 Juni
Övriga anvisningar: Inga anteckningar får finnas i någon formelsamling.
Endast en uppgift per lösningsblad.
Definiera beteckningar, ange mätetalens enheter och motivera antaganden och approximationer.
Presentera lösningarna i detalj snyggt och prydligt så att de blir lätta att följa.
Tänk på antalet värdesiffror.
Svaret ska redovisas med ett **Svar:**, annars räknas lösningen som ofullständig.

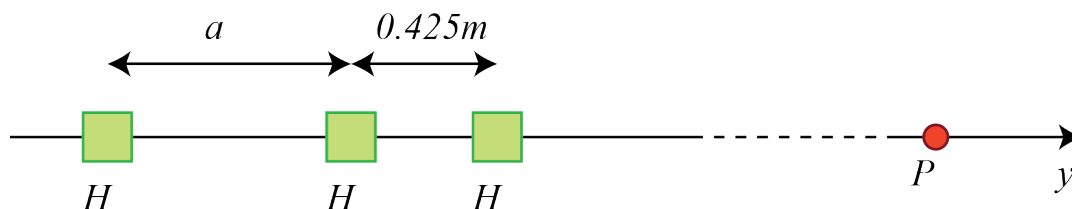
Information till tryckeriet

Projektnummer: 211 009
Antal exemplar: Inspira
Antal sidor: Inspira

1. I figuren nedan ses två ögonblicksbilder av en propagerande våg på en kopparsträng. Strängen har en diameter på 1.00 mm och den är uppspänd med en kraft på 6.31 N. Tiden mellan bilderna är mindre än vågens halva periodtid.

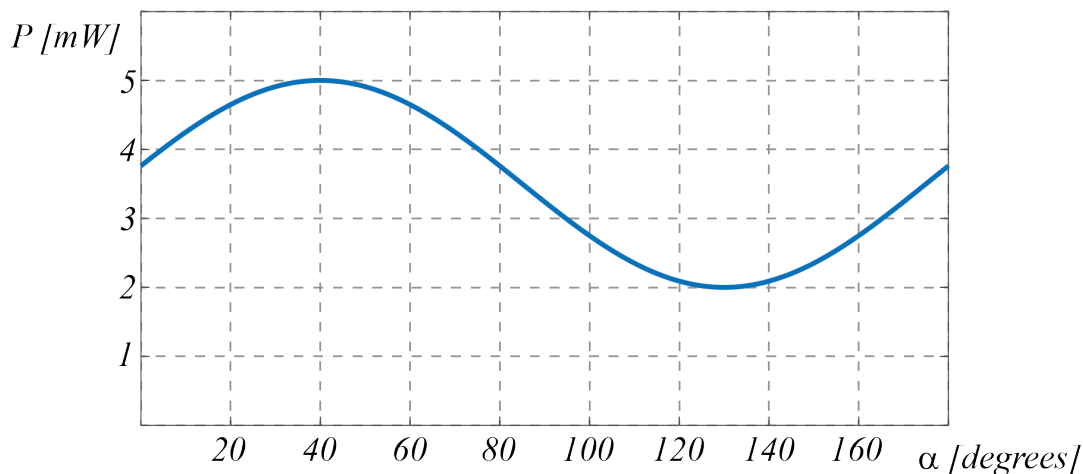


- Ange vågens ekvation med en sin-funktion och numeriska värden på alla ingående konstanter. (2p)
 - Hur lång tid har förflutit mellan bilderna? (1p)
2. Tre högtalare är kopplade till samma tongenerator och sänder ut ljud med frekvensen 200 Hz. De är placerade längs y-axeln enligt figuren. Ljudet detekteras i en punkt P på y-axeln långt borta och ljudintensiteten från varje högtalare för sig är 20.0 mW/m^2 i den punkten. Ljudhastigheten är 340 m/s.



- Beräkna det kortaste avståndet a som ger minimal ljudintensitet i punkten P . (1.5p)
- Vilken blir den resulterande ljudintensitetsnivån i P utifrån avståndet beräknat i uppgift a? (1.5p)

3. Delvis polariserat ljus analyseras med en polarisator. Effekten hos ljuset som passerat polarisatorn ses i figuren. Vinkeln α är polarisatorns genomsläppsriktning relativt horisonten.



- a) Bestäm det opolariserade ljusets effekt, det polariserade ljusets effekt samt det polariserade ljusets polarisationsriktning relativt horisonten. (1.5p)
- b) Polarisatorn ställs in så att genomsläppsriktningen är 85 grader. Ljuset som passerar polarisatorn får sedan träffa en glasyta som är orienterad på så sätt att ljuset träffar glasytan vid Brewstervinkeln med sin polarisation vinkelrät mot infallsplanet. Glaset har ett brytningsindex på 1.52. Beräkna effekten hos ljuset som går in i glaset. (1.5p)
4. a) I Moseleys lag ingår termen $(Z - 1)$. Förklara varför. (1p)
- b) Om man vill undersöka förekomsten av silver i ett prov genom att granska röntgenspektrat som uppstår då provet bombarderas med elektroner, vilken är den längsta de Broglie våglängd som elektronerna bör ha? (1.5p)
- c) Om provet bombarderas med elektroner som har den De Broglie våglängd du beräknade i uppgift (b), vilken är den kortaste våglängd som den resulterande röntgenstrålningen kan ha? (0.5p)
5. a) Beräkna densiteten för koppar utifrån kännedom om atommassan och kristallstrukturen. (1.5p)
- b) Beräkna det kortaste avståndet mellan atomkärnorna i natrium. (1.5p)
6. Den två-dimensionella Schrödingerekvationen har följande utseende

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{\partial^2 \psi(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi(x, y)}{\partial y^2} \right) + U(x, y) \psi(x, y) = E \psi(x, y) \quad (1)$$

och lösningen för en elektron i en kvadratisk lådpotential med sidlängden L ges av

$$\psi(x, y) = A \sin\left(\frac{n_x \pi x}{L}\right) \sin\left(\frac{n_y \pi y}{L}\right). \quad (2)$$

- a) Bestäm energinivåerna. (0.5p)
- b) Beskriv hur A kan bestämmas och förklara varför A bestäms på det sättet. (1p)
- c) Vågfunktionen för elektronen ges av figuren nedan. Om $L = 10.0nm$, vilken våglängd har fotonen som emitteras då elektronen återgår till grundtillståndet? (1.5p)

