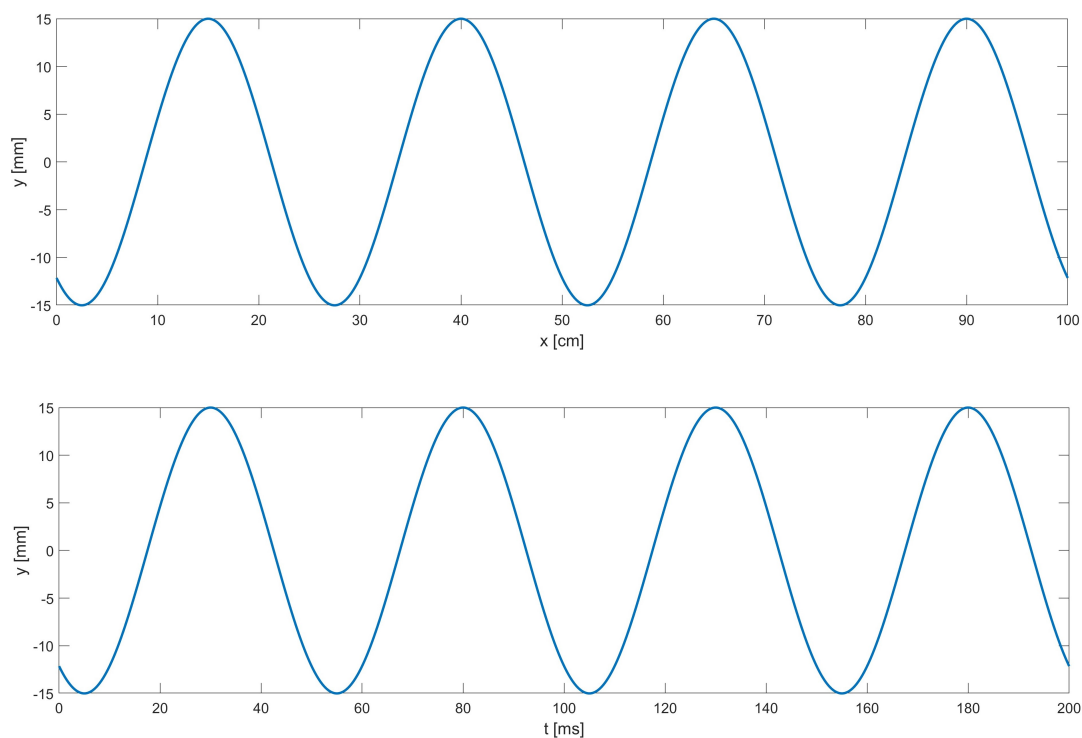


Kursnamn: **Fysik 2**
Kurskod: F0005T
Jourhavande lärare: Erik Olsson
Tel: 0920 - 49 3086 (070-255 8610)
Examinator: Erik Olsson
Tentamensdatum: 2024 - 12 - 19
Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare
Fysika
Skrivtid: 5 timmar
Antal uppgifter: 6
Maximal poäng: 18
Betygsgränser
3:a - 9p
4:a - 12.5p
5:a - 15.5p
Resultat klart: Senast 18 November
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.

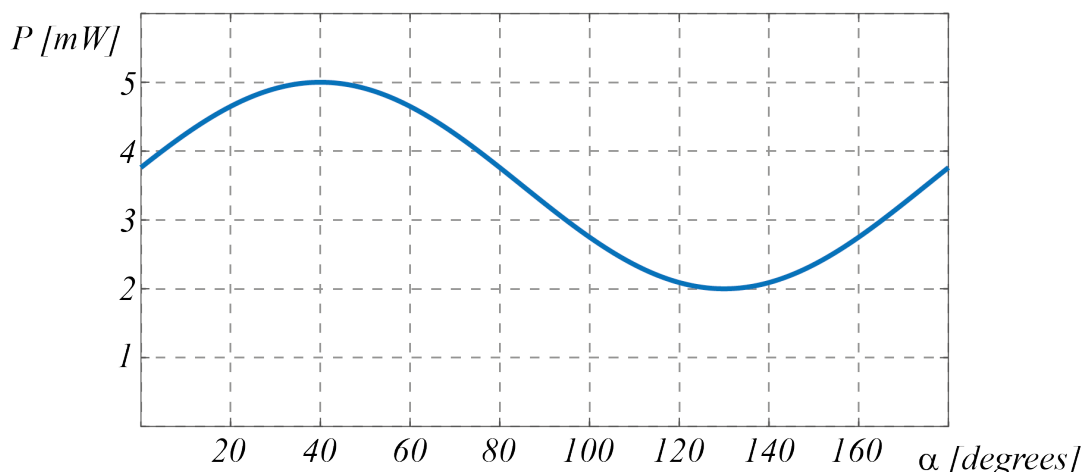
Information till tryckeriet

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

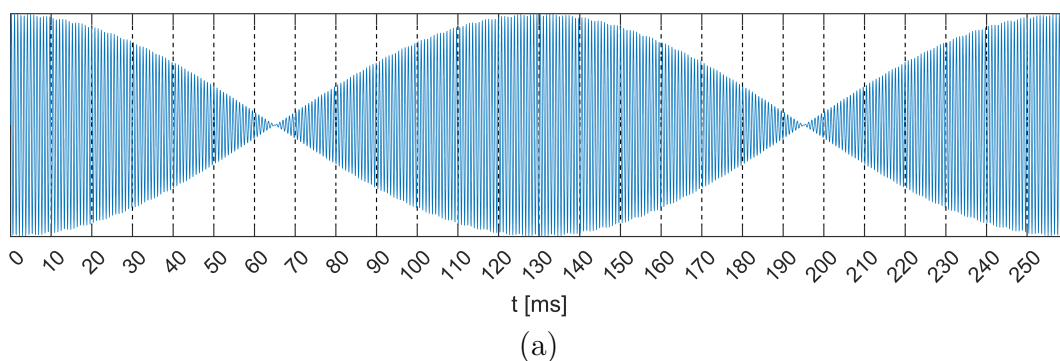
1. I figuren nedan finns två grafer för en transversell våg som propagerar på en sträng. Den övre grafen är en bild av vågen vid tidpunkten $t = 60\text{ms}$. Den undre grafen visar partikelrörelsen i tiden vid koordinaten $x = 25\text{cm}$.

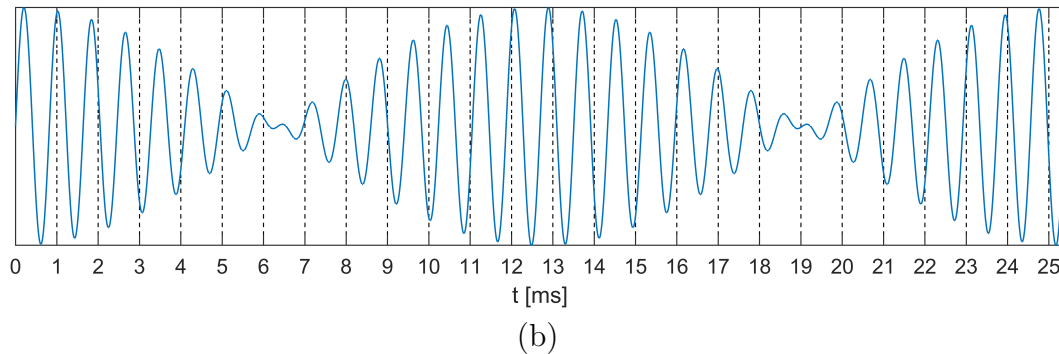


- Bestäm vågens våglängd och frekvens. (1p)
 - I vilken riktning propagerar vågen? Motivera ditt svar. (1p)
 - Utgå från att vågen beskrivs med en sinus-funktion och bestäm faskonstanten. Svara med ett värde mellan 0 och 2π (1p)
2. Delvis polariserat ljus analyseras med en polarisator. Effekten hos ljuset 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)
3. Renen Rudolf har en tvillingbror, Adolf, som faktiskt är något snabbare än Rudolf. Tomten bestämmer sig för att ta reda på hur snabbt Adolf faktiskt kan springa. Till sin hjälp har han utrustning för att mäta tryckförändringar, som uppstår av till exempel ljudvågor. Han låter först bägge renarna springa mot honom samtidigt som dom visslar. (Alla tomtens renar visslar med en frekvens på 1224 Hz). Han får då mätresultatet i figur (a) nedan. Därefter vänder Adolf om och springer från Tomten medan Rudolf fortfarande springer mot Tomten som då får mätresultatet i figur (b) nedan. Utgå från att ljudhastigheten är 340 m/s och bestäm hur fort Adolf springer. (3p)





4. Den spektrala emittansen från en stjärna med en radie på 1.88 Gm har sitt max vid en våglängd som kan excitera väte från det första exciterade tillståndet till det andra exciterade tillståndet. Hur stora solpaneler skulle en rymdstation behöva ha för att kunna producera en effekt på 0.450MW om verkningsgraden var 27.5% och rymdstationen befann sig 235 Gm från stjärnan? (3p)
5. Den 1-dimensionella Schrödingerekvationen har följande utseende.

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi(x)}{dx^2} + U(x)\psi(x) = E\psi(x)$$

- a) Hur ser den 1-dimensionella Schrödingerekvationen för en fri partikel ut? (0.5p)
- b) Hur ser lösningen till ekvationen i uppgift a) ut? Inkludera sambandet mellan vågtalet och energin. (1p)
- c) Hur ser randvillkoren för lösningen till Schrödingerekvationen för en 1-dimensionell lådpotential som sträcker sig från $-l/2$ till $l/2$ ut? (0.5p)
- d) Låt en potentialbarriär ha höjden U_0 och sträcka sig från a till $2a$ i x -led. Rita en principskiss över $\psi(x)$ från $x = 0$ till $x = 3a$ för en partikel med en total energi $E > U_0$. (1p)
6. 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)