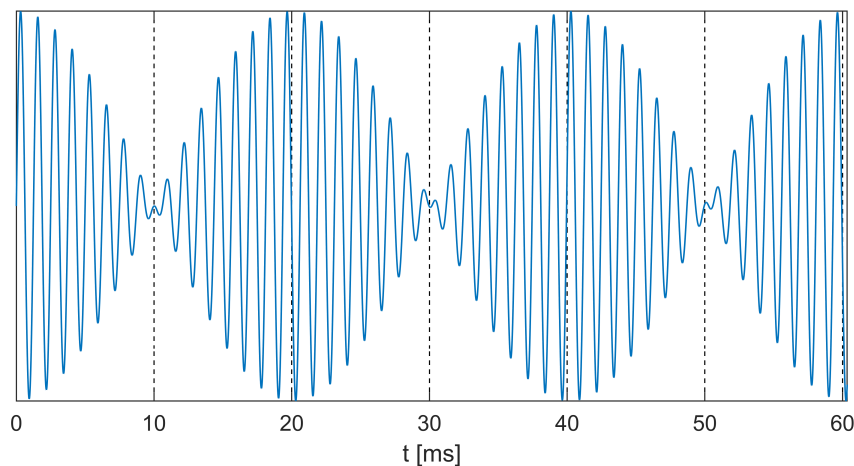


Kursnamn: **Fysik 2**
Kurskod: F0005T
Jourhavande lärare: Erik Olsson
Tel: 0920 - 49 3086 (070-255 8610)
Examinator: Erik Olsson
Tentamensdatum: 2024 - 03 - 22
Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare
Fysika
Skrivtid: 5 timmar
Antal uppgifter: 6
Maximal poäng: 18
Betygsgränser
3:a - 9p
4:a - 12.5p
5:a - 15.5p
Resultat klart: Senast 12 April
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. En transversell harmonisk våg propagerar längs en sträng utbredd längs x -axeln. Vid en tidpunkt $t = 0$ har en punkt A maximal acceleration, $|a| = 394.8 \text{ m/s}^2$, i negativ y -riktning. Vid samma tidpunkt har en annan punkt B lokaliserad 60 mm i positiv x -riktning från punkt A maximal hastighet, $|v| = 3.142 \text{ m/s}$ i negativ y -riktning. Avståndet mellan A och B är mindre än en halv våglängd,
 - a) Rita ut vågen (minst två våglängder) och markera punkterna A och B . (0.25p)
 - b) I vilken riktning propagerar vågen? Motivera ditt svar. (0.25p)
 - c) Bestäm vågens våglängd, frekvens och amplitud. (1.5p)
 - d) Hur lång tid tar det innan punkt B har maximal acceleration i negativ y -riktning? (0.5p)
 - e) Låt vågen beskrivas med en $\sin$ -funktion och punkten A vara lokaliserad vid x -koordinaten 40.0 mm. Bestäm faskonstanten. (0.5p)
2. Du står längs en väg där två cyklister kommer farandes på ett led mot dig. Dom cyklar lika fort och det är 10 meter mellan dom. När den första cyklisten passerat dig med 5 meter blåser bägge cyklisterna samtidigt i ett varsin horn som ljuder vid 800 Hz och du detekterar trycket i figuren nedan med ditt fysik-hobbykit. Hur fort cyklade dom? Utgå från en ljudhastighet på 340 m/s. (3p)



3. Koherent och svagt divergent ljus med intensiteten 4.00 mW/m^2 träffar en glasplatta vid Brewstervinkeln. Det infallande ljusets polarisering ligger 30.0 grader från normalen till infallsplanet. Om glaset har ett brytningsindex $n = 1.50$, vilken är den maximala respektive minimala intensiteten som kan observeras i det reflekterade ljuset? (Ledning, räkna bara med två strålar). (3p)

4. En joniserad heliumatom har endast en elektron kvar och den befinner sig i det andra exciterade tillståndet.

a) Enligt Bohrs modell, vilken rörelsemängd har den elektronen? (2p)

b) Enligt Bohrs modell, vilken potentiell energi har den elektronen? (1p)

5. a) Den fotoelektriska lagen säger att den maximala kinetiska energin en elektron som frigörs från metallen kan ha ges av

$$K_{max} = hf - \Phi$$

Förklara varför det finns en övre gräns och vad det beror på att en frigjord elektron kan ha mindre kinetisk energi än den i ekvationen ovan. (1p)

b) För bromstrålningen i ett röntgenspektra så gäller följande

$$\lambda_{min} = \frac{hc}{eU}$$

Vad är eU fysikaliskt i den ekvationen? (1p)

c) Förklara varför det finns en minsta våglängd i bromsstrålningen. (1p)

6. Rita potentialen och en principiell skiss av elektronens vågfunktion i intervallet $x = [-L, 2L]$ för dom olika fallen nedan. Motivera och förklara utseendet på vågfunktionerna. Elektronens totala energi är E .

a) En potentialbarriär mellan $x = [0, L]$ där $U_0 < E$. (0.5p)

b) En potentialbarriär mellan $x = [0, L]$ där $U_0 > E$. Elektronen befinner sig initialt i området $x > L$. (0.5p)

c) En potentialbrunn mellan $x = [0, L]$ där $U_0 < E$. (0.5p)

d) En potentialbrunn mellan $x = [0, L]$ där $U_0 > E$. Elektronen befinner sig i grundtillståndet. (0.5p)

e) En lådpotential mellan $x = [0, L]$. Elektronen befinner sig i grundtillståndet. (0.5p)

f) Vilken av elektronerna i uppgift d) och e) har högst energi? Motivera ditt svar. (0.5p)