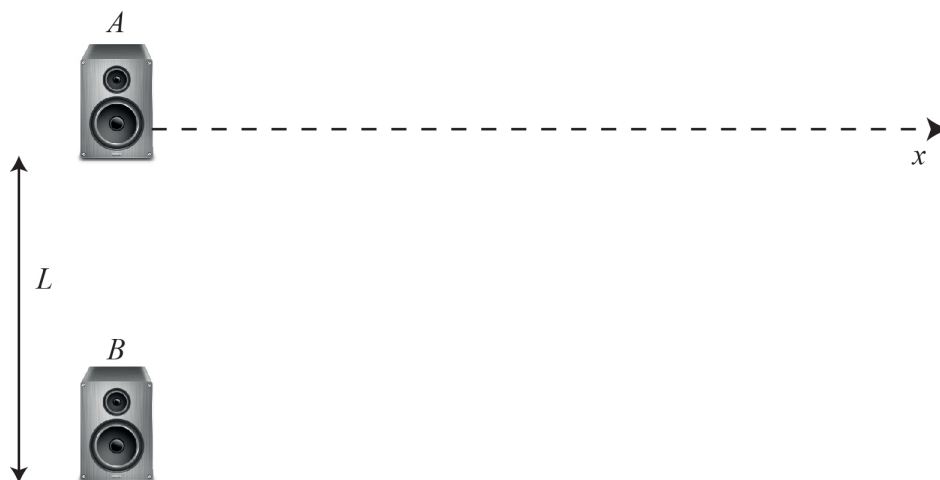


Kursnamn: **Fysik 2**
Kurskod: F0005T
Jourhavande lärare: Erik Olsson
Tel: 0920 - 49 3086 (070-255 8610)
Examinator: Erik Olsson
Tentamensdatum: 2025 - 03 - 21
Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare
Fysika
Skrivtid: 5 timmar
Antal uppgifter: 6
Maximal poäng: 18
Betygsgränser
3:a - 9p
4:a - 12.5p
5:a - 15.5p
Resultat klart: Senast 11 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.

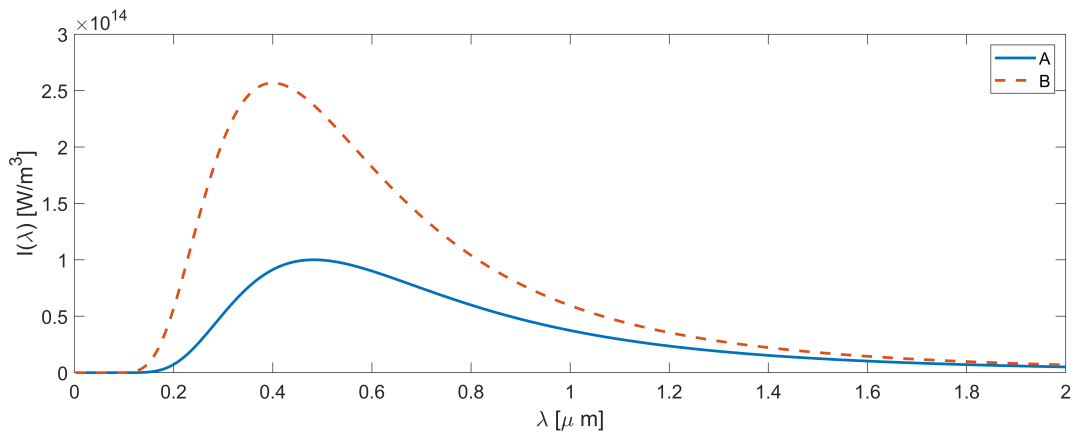
Information till tryckeriet

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

1. Saga har ett elastiskt snöre som är 3.00 m långt och väger 15 g. Hon klipper av en bit som är 90.0 cm lång och spänner sedan upp den i ett utsträckt läge längs x -axeln så att den är 120 cm lång. Hon kontrollerar dragkraften i ena änden med en dynamometer och kan se att den är 2.5 N. Därefter introducerar hon en propagerande transversell våg med amplituden 2.00 cm i ena änden. Hon justerar frekvensen så att hon får en stående våg med 4 nodpunkter, inklusive dom två ändpunkterna. Låt $x = 0$ vara vid snörets ena ände och den stående vågen ha max utslag vid tiden $t = 0$.
 - a) Rita vågen som Saga ser vid tiden $t = 0$ och vid en tidpunkt Δt senare. Δt ska vara större än en fjärdedels periodtid men mindre än en halv periodtid. (0.5p)
 - b) Bestäm den stående vågens amplitud, våglängd och frekvens. (1.5p)
 - c) Skriv upp den stående vågens ekvation med numeriska värden på amplitud, vågtal och vinkelfrekvens i SI-enheter. (0.5p)
 - d) Beräkna den maximala partikelaccelerationen. (0.5p)
2. Två högtalare, A och B, är kopplade till samma tongenerator och sänder ut ljud vid frekvensen 1360 Hz. Avståndet L mellan högtalarna är 2.00 m och ljudhastigheten är 340 m/s.
 - a) Hur många interferensminima kan en mikrofon registrera då den förs från högtalare A längs x -axeln? (1p)
 - b) Låt mikrofonen befinna sig vid $x = 3.00$ m. Om frekvensen nu vrids ner mot 50.0 Hz, hur många interferensmaxima kommer mikrofonen att detektera? (1p)
 - c) Frekvensen är nu 50.0 Hz. Med vilken hastighet ska högtalare A röra sig i negativ x -riktning för att svävningsfrekvensen vid mikrofonen ska vara 2.00 Hz? (1p)



3. Sara står på en brygga vid en spegelblank sjö och njuter av solen, som är på väg ner, i sina nya polariserande solglasögon. Plötsligt märker Sara att solreflexen försvinner från vattenytan. Hon lutar då huvudet 15 grader åt sidan och kan åter se solljuset reflekteras från vattenytan. Betrakta hennes solglasögon som en ideal polarisator och utgå från att vattnets brytningsindex är 1.33. Hur stor del i % av det solljus som faller in mot vattenytan kan nu passera Saras solglasögon? (3p)
4. I figuren nedan ses den spektrala emittansen för två stjärnor.
- Beräkna arean under den streckade röda linjen. (1p)
 - Beskriv med en mening vad området mellan den streckade röda linjen och den heldragna blå linjen är fysikaliskt. (0.5p)
 - En rymdstation befinner sig 149.6 Gm från en stjärna. Rymdstationens solpaneler har en yta på 155 m^2 och en verkningsgrad på 18.5 %. Solpanelerna producerar en effekt på 40.0 kW. Om stjärnan har en diameter på 1.392 Gm, vid vilken våglängd har den spektrala emittansen hos stjärnan sitt max? (1.5p)



5. Utifrån röntgenspektrat ska det bestämmas om ett prov innehåller guld.
- a) Beskriv kortfattat, med ca 1-3 meningar, hur K_β strålning uppstår i ett röntgenspektra. (1p)
 - b) Om elektronerna startar från vila, genom vilken spänningspotential ska dom accelereras för att kunna generera K_β strålning från eventuella guldatomer i provet? (0.5p)
 - c) Om elektronerna accelereras från vila genom spänningspotentialen du beräknade i föregående uppgift, vilken är den kortaste våglängden du kan observera i den kontinuerliga delen av röntgenspektrat? (0.5p)
 - d) Vilken våglängd har K_β fotonerna från guld? (0.5p)
 - e) Genom vilken spänningspotential ska en elektron accelereras från vila för att ha samma våglängd som den du beräknade i föregående uppgift? (0.5p)
6. En 2D-lådpotential har sidlängden a i x -led och sidlängden b i y -led. För en lådpotential gäller att potentialen $U(x, y) = 0$ i lådan och $U(x, y) = \infty$ utanför lådan. Den tvådimensionella schrödingerekvationen har följande utseende

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

och lösningen ges av

$$\psi(x, y) = A \sin(k_x x) \sin(k_y y)$$

- a) Hur ser randvillkoren ut för vår lådpotential? (1p)
- b) Bestäm k_x och k_y . (1p)
- c) Bestäm uttrycket för energinivåerna. (1p)