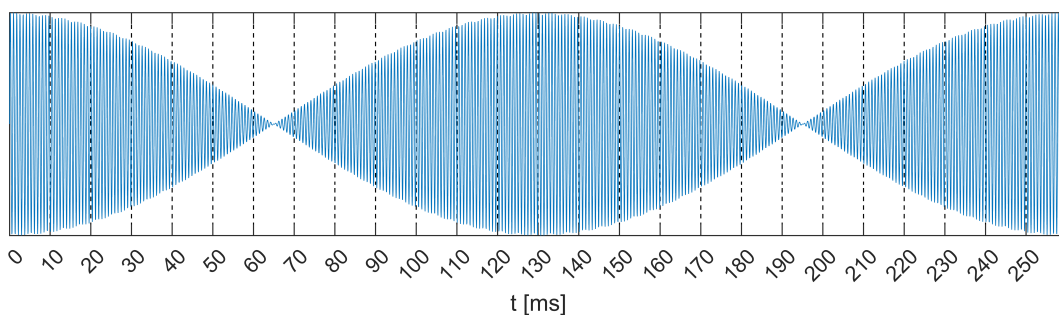


Kursnamn: **Fysik 2**
Kurskod: F0005T
Jourhavande lärare: Erik Olsson
Tel: 0920 - 49 3086 (070-255 8610)
Examinator: Erik Olsson
Tentamensdatum: 2023 - 12 - 22
Tillåtna hjälpmedel: Miniräknare
Fysika
Skrivtid: 5 timmar
Antal uppgifter: 6
Maximal poäng: 18
Betygsgränser
3:a - 9p
4:a - 12.5p
5:a - 15.5p
Resultat klart: Senast 5 Januari
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.

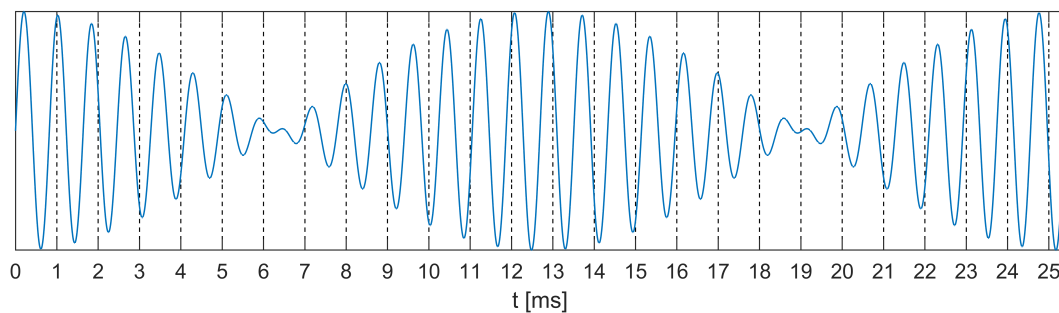
Information till tryckeriet

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

- Tomtemor ska fläta nya remmar av silver till renarna som ska ingå i spannet till tomtens släde. Det är väldigt noga att trådarna hon använder har rätt diameter men hon har tyvärr tappat bort sitt skjutmått. Hon bestämmer sig för att kontrollera diametern genom att generera en transversell stående våg på tråden som har ett cirkulärt tvärsnitt. Hon spänner upp en tråd av längden 1.30 meter så att den är fast i bägge ändar med kraften 13.0 Newton och lyckas få tråden att svänga vid sin grundmod. Hon mäter både partikelhastigheten och partikelaccelerationen och får att $v_{max} = 8.00 \text{ m/s}$ och att $a_{max} = 639 \text{ m/s}^2$.
 - Vilken våglängd har vågen? (0.5p)
 - Vilken frekvens har vågen? (1p)
 - Vilken diameter har tråden? (1.5p)
- 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)



(a)



(b)

3. Dom små vättarna som bor under tomtens hus på nordpolen ska tända sin fina ljusstake som har 5 stycken ljus. Problemet är att dom inte har några tändstickor. En av vättarna får då den briljanta iden att dom ska tända ljusen med hjälp av en stark laser. Då vättarna är finurliga varelser med ett stort fysikintresse bestämmer dom sig för att tända alla ljus samtidigt genom att låta laserstrålen passera en dubbelspalt och placera staken så att varje ljusveke hamnar vid ett interferensmax. Lasern dom har genererar en Julröd stråle med en våglängd på 632.8 nm. Den lilla ljusstaken är konstruerad så att dom små ljusens veckor är regelbundet placerade 6.00 mm från varandra. För att interferensmaximumen ska ha tillräckligt hög intensitet för att tända ljusen måste dom vara placerade inom halva diffraktionsmaximumet. Avståndet mellan dubbelspalten och veckorna är 4.20 meter.
- Vilket spaltavstånd måste dom ha? (1p)
 - Vilken är den största spaltbredden som dom kan ha? (2p)
4. En av nissarna söker efter silver till renarnas remmar. Han gör det genom att bombardera prov med elektroner och letar efter toppar i det resulterande röntgenspektrumet som påvisar förekomsten av silver.
- För att denna metod ska fungera, vilken är den längsta de Broglie våglängd som elektronerna kan ha? (1p)
 - Vilken är den kortaste våglängden som kan observeras i bromsstrålningen? (1p)
 - Vilken våglängd har K_β fotonerna som kommer från silver? (1p)
5. Tomten funderar på att expandera sin verksamhet till Mars för att förbereda sig inför människornas kolonisering av den röda planeten. Han tänker sig först en liten småskalig pepparkaksfabrik som ska drivas av solceller. Fabriken han planerar kräver 1.213 MW för att fungera som tänkt. Hur stor yta med solceller krävs? Utgå från att solcellerna har en verkningsgrad på 24 % och bortse från eventuell absorption av strålningen i Mars tunna atmosfär. (3p)
6. Grinchen har fått en fysiklåda i julklapp. Den innehåller bland annat en lådpotential han kan experimentera med. Han har lyckats fånga en elektron i lådpotentialen och exciterat den till det 3:e tillståndet. Elektronen återgår sedan till grundtillståndet genom att emittera en foton. Om den fotonen träffar en aluminiumyta så frigörs en elektron. Den kortaste de Broglie våglängd man kan förvänta sig hos den frigjorda elektronen är 0.629 nm. Vilken de Broglie våglängd hade elektronen i lådpotentialen då den befann sig i det 3:e tillståndet? (3p)