

Tillåtna hjälpmedel: skrivredskap och funktionsräknare. Det är inte tillåtet att ta med annat eget material. Med provet du har givits formler och behövliga konstanter som stöd för minnet. Motivera i dina svar de formler som du använder och mellanstegen i lösningarna. Förklara symbolerna du använder och deras betydelse. Lös varje uppgift på en egen sida. I alla uppgifter bedöms både presentationen och innehållet.

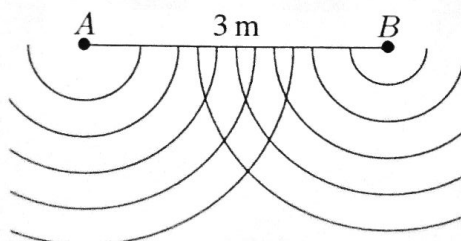
Om det finns oklarheter i den här tentamen, är finska versionen den korrekta versionen.

*Om det finns oklarheter i den här tentamen, är finska versionen den korrekta versionen. Det är viktigt att du åtminstone försöker lösa varje uppgift. Lycka till!*

1. (a) Definiera följande termer/begrepp med maximalt ca 30 ord / term. Enbart en formel är inte ett tillräckligt svar. Ett betydligt för långt svar drar ner på poängen.  
A. Harmonisk svängning B. Dopplereffekt C. Underkritisk dämpning

Besvara följande fråga med maximalt ca 200 ord. Ett betydligt för långt eller dåligt disponerat svar drar ner på poängen. Du kan använda figurer, exemplar och matematiska uttryck som stöd för ditt svar, men enbart figurer, exempel och formler är inte ett tillräckligt svar

- (b) Sammanställ svängningsrörelsens centrala begrepp och deras betydelser. Speciellt, sammanställ viktiga likheter och skillnader mellan odämpad, dämpad och tvungen svängning.
2. En elbils massa är 800 kg. När bilen rör sig på en vågrät väg är dess maximihastighet 125 km/h och 80 km/h när den rör sig uppför en backe med lutningen 9%. Backens yta är uppruggad för att ha bättre väggrepp. Alltså kan friktionen antas vara fördubblad jämfört med den vågräta vägen.
- Du kan anta att friktionskraften är annars konstant. Beräkna den maximala sträckan som bilen kan ta sig uppför backen om den har 50 kWh disponibel energi och den åker med sin maximala hastighet.
- (NB: en 1% lutning definieras som vinkeln  $\alpha$  i förhållande till en horisontell linje, för vilken det gäller att  $\tan \alpha = 0.01$ )
3. Två punktformiga högtalare emitterar sinusformade ljudvågor med frekvensen  $f$ . Fasdifferensen  $\delta$  mellan högtalarna B och A är  $\pi/3$ . I vilka punkter (se exempel bilden nedan) är interferensen destruktiv? Ljudets hastighet är 350 m/s. Distansen mellan högtalarna är 3 m.
- NB:  $\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$ .



Skriv TYDLIGT ditt namn, studienummer, utbildningsprogram, kurskoden samt datum för tentamen på varje provpapper. Lös varje uppgift på en egen sida.