

Sallitut apuvälineet: kirjoitusvälineet ja funktiolaskin. Muun oman materiaalin tuominen ei sallittu. Kokeen mukana saat muistin tueksi kaavoja ja tarvittavia vakioita. Perustele vastauksissasi käyttämäsi kaavat ja ratkaisujen välivaiheet. Esittele vastauksessasi esiintyvät symbolit ja niiden merkitykset. Ratkaise jokainen tehtävä omalle sivulleen. Kaikissa tehtävissä vastauksista arvioidaan sekä esitystapa että sisällön oikeellisuus.

On tärkeää että ainakin yrität jokaista tehtävää. Onnea!

1. (a) Määrittele seuraavien termien/käsitteiden merkitys enintään noin 30 sanalla / termi. Pelkkä kaava ei ole riittävä vastaus. Merkittävästi ylipitkä vastaus vähentää pisteitä.
A. Harmoninen värähdysliike B. Dopplerilmiö C. Alikriittinen vaimennus

Vastaa seuraavaan kysymykseen maksimissaan noin. 200 sanalla. Merkittävästi ylipitkä tai heikosti jäsenneilty vastaus vähentää pisteitä. Voit käyttää vastauksesi tukena piirroksia, esimerkkejä ja matemaattisia kaavoja, mutta piirroksiset, esimerkit tai kaavat eivät ole yksinään riittävä vastaus.

- (b) Kokoa yhteen yleisen värähdysliikkeen keskeiset käsitteet ja niiden merkitykset. Koosta erityisesti vaimentamattoman ja vaimennetun värähdysliikkeen sekä pakotetun värähdysliikkeen keskeiset yhteydet ja miten ne eroavat toisistaan.

2. Erään sähköauton massa on 800 kg. Sen maksiminopeus vaakasuoralla tiellä on 125 km/h, kun taas maksiminopeus on 80 km/h auton kiivetessä jyrkkyydeltään 9 % mäkeä. Jyrkän mäen pinta on karhennettu pidon parantamiseksi, joten oletetaan että mäessä kitkavoimat kaksinkertaistuvat tasamaahan verrattuna. Kitkavoimat ovat nopeudesta riippumattomia.

Kuinka pitkälle sähköauto pystyy kiipeämään mäkeä, jos sen akkuihin on varastoitu 50 kW h energiaa ja se kulkee maksiminopeudellaan?

(NB: 1 % jyrkkyys määritellään kulmana α vaakasuoraan nähden, jolle pätee $\tan \alpha = 0.01$)

3. Kaksi pistemäistä kaiutinta lähettää sinimuotoista ääniaaltoa, jonka taajuus on f . Kaiuttimen B vaihe-ero δ , A:han verrattuna on $\pi/3$. Missä pisteissä (esimerkkikuva alla) syntyy destruktiivinen interferenssi? Äänen nopeus on 350 m/s. Kaiuttimet ovat 3 m päässä toisistaan.

$$NB: \sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}.$$

