

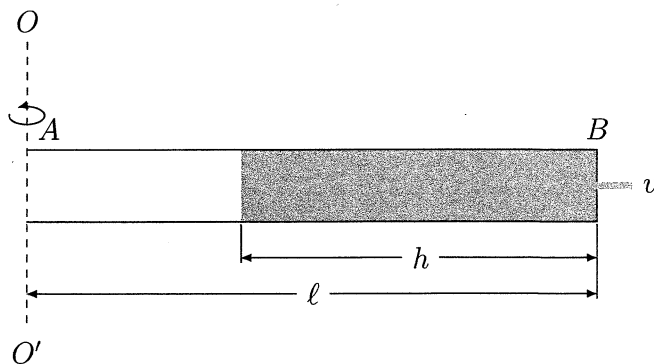
Sallitut apuvälineet: kirjoitusvälineet ja funktiolaskin. Muun oman materiaalin tuominen ei sallittu. Kokeen viimeisellä sivulla on muistin tueksi kaavoja ja tarvittavia vakioita. Perustele vastauksissasi käyttämäsi kaavat ja ratkaisujen välivaiheet sekä oletukset. Esiitele vastauksessasi esiintyvät 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. Kimmokerroin B. Pakkovärähtely C. Poikittainen aaltoliike

Vastaa seuraavaan kysymykseen maksimissaan noin. 200 sanalla. Merkittävästi ylipitkä tai heikosti jäsenneltä vastaus vähentää pisteitä. Voit käyttää vastauksesi tukena piirrosta, mutta pelkkä piirros ei ole riittävä vastaus.

- (b) Moottoritiellä olevat ns. heräteraidat (rumble strip) ovat asfalttiin jyrskyttä säännöllisin välein olevia uria, joiden tarkoitus on varoittaa ajajaa tahattomasta kaistalta poistumisesta, esim. ojaan tai vastaantulijan kaistalle. Periaatteessa pystyt määrittämään nopeutesi heräteraitojen päällä ajamisesta kuuluvan äänen avulla. Selitä mihin tämä fysikaalisesti perustuu.
2. Ultraäänitutkimuksessa lähetetään ultraääntä taajuudella $2.00 \cdot 10^6$ Hz äidin vatsan läpi, jolloin se heijastuu sikiön sydäimestä. Mittaushetkellä sikiön sydämen seinämä liikkuu kohti paikallaan olevaa lähetintä ja heijastuneet ultraääniaallot sekoittuvat lähetetyn aallon kanssa. Tällöin havaitaan huojuntaa taajuudella 72 Hz. Ultraäänin nopeus kudoksessa on 1500 m/s. Määritä sikiön sydämen seinämän nopeus mittauksella.
3. Vaakatasossa olevaa putkea AB (pituus ℓ) pyöritetään janan OO' suuntaisen akselin suhteen vakiokulmanopeudella ω . Putki pyörii pään A ympäri. Putki on täytetty erällä kokoonpuristumattomalla väliaineella, jonka tiheys on ρ . Putken A -pää on avoin ja B -päässä on pieni reikä. Määritä putkesta poistuvan väliaineen nopeus v suhteessa putken päähän, nestepatsaan "korkeuden" h funktiona (ks. kuva). Voit jättää kitkan ym. epäideaalisuudet huomiotta.



Tehtävä 3