

Sallitut apuvälineet: kirjoitusvälineet ja graafinen laskin sekä käsinkirjoitettu, maksimissaan A3-kokoinen muistilappu, joka on palautettava koevastausten mukana. Muun oman materiaalin tuominen ei sallittu. Kokeen viimeisellä sivulla on tarvittavia vakioita. Perustele vastauksissasi käyttämäsi kaavat ja esittele niissä esiintyvät symbolit ja niiden merkitykset. Ratkaise jokainen tehtävä omalle sivulleen.

*Tämä on fysiikan kurssi, joten desimaalilleen oikeaa numeerista vastausta tärkeämpää on että osoitat ymmärtäneesi ongelman taustalla olevan fysiikan. Jokaista tehtävää kannattaa ainakin yrittää. Onnea!*

1. Määrittele seuraavien termien merkitys enintään noin 30 sanalla / termi. Pelkkä kaava ei ole riittävä vastaus. a) Coriolis-kiiktyvyys b) liikemäärä c) alivaimennettu värähtely d) hitausmomentti e) kuljetusilmiö f) keskeisvoima
2. Nosturilla nostetaan raskasta, mutta tasa-aineista ketjua maasta. Ketjun pituus on 7.5 m ja kokonaisuudessa 365 kg. Ketjua nostetaan tasaisella 1.5 m/s nopeudella. Määritä tarvittava nostovoima nostokorkeuden funktiona.
3. Yhdessä dimensiossa liikkuvaan kappaleeseen vaikuttaa jousivoiman  $-kx$  lisäksi vaimennusvoima  $-bv$  sekä pakkovoima  $F_0 \cos \omega_d t$ . Laske kulmataajuus, jolla värähtelyamplitudi saavuttaa maksiminsa. Esitä vastauksesi vaimennusvakion  $\gamma = b/2m$  ja vaimentamattoman värähtelijän luonnollisen kulmataajuuden  $\omega$  avulla.
4. Tykillä ammutaan projektiili maan pinnalta leveyspiirillä  $\lambda$ . Ammuksen lähtönopeus on  $v_0$  ja se ammutaan lähtökulmassa  $\alpha$  maanpinnan tasoon nähden. Muodosta vektorimuodossa ammuksen liikettä kuvaava liikeyhtälö (differentiaaliyhtälö) ja selitä liikeyhtälön termien merkitykset. Voit jättää ilmanvastuksen huomiotta, mutta maapallon pyörimisliikettä et voi jättää huomiotta. Liikeyhtälöä ei tarvitse ratkaista.

BONUS: (max +2 lisäpistettä) Miten liikeyhtälö muuttuu jos tykin ammus onkin ns. valojuova-ammus, eli osa sen massasta onkin fosforia joka palaa kirkkaalla liekillä ammuksen lentäessä?

Haukeski Joulua  
&  
Uotta vuotta 2011!  
SK