

Koeohjeet: Lue huolellisesti ennen kuin alat tekemään koetta!

- Tee vain yksi välikoe! Kolme pakollista tehtävää. Max 15p/tehtävä. Tee tehtävät koetilaisuudessa jaetulle konseptipaperille.
- Sallitut apuvälineet: kirjoitusvälineet ja yksi A4-kokoinen (kaksi puolta) käsinkirjoitettu muis-tilappu.
- Pelkät laskut eivät riitä täysin pisteisiin, vaan ne tulee perustella sanallisesti.
- Vastaukset on annettava niiden suureiden avulla lausuttuna, joille on annettu symbolit tehtävänannossa.
- Muista merkitä nimesi ja opiskelijanumerosi kaikkiin koepapereihin. Varaudu todistamaan henkilöllisyytesi esim. ajo- tai opiskelijakortilla palauttaessasi koepaperit.

Välikoe 2 uusinta

Tehtävä 1

Yhdistä oikea käsite oikeaan kaavaan. Kirjoita kirjain-numeroparit vastauspaperiin. (+3p oikeasta vastauksesta, -3p väärästä vastauksesta, vähintään 0p koko tehtävästä)

A) tasapainotila

B) impulssi

C) työperiaate

D) Newtonin 3. laki

E) yhdensuuntaisten akselien sääntö

$$1) \Delta K = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$2) \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

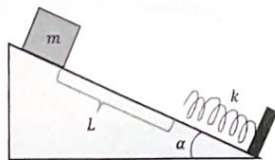
$$3) \Delta p = \int \vec{F} dt$$

$$4) \nabla U = 0$$

$$5) I = I_{cm} + Md^2$$

Tehtävä 2

Tarkastellaan edellä olevan kuvan mukaista systeemiä, jossa laatikko (massa m) päästetään levosta liukumaan alas ramppia. Laatikkoon vaikuttaa putoamiskiihtyvyyden g . Laatikon ja rampin välinen kitkakerroin on μ . Rampin alaosaan on asetettu kevyt jousi (jousivakio k), jonka tasapainoaseman etäisyys laatikon lähtöpisteestä on L .



- Selvitä laatikon nopeus sen osuessa ensimmäisen kerran jouseen. (5p)
- Kuinka kauas tasapainoasemastaan jousi poikkeaa enimmillään laatikon osuessa siihen ensimmäisen kerran? (5p)
- Kuinka kauas jousen tasapainoasemasta laatikko liikuu ylös ramppia osuttuaan ensimmäisen kerran jouseen, ja pompattuaan takaisin ramppia ylös? (5p)

Tehtävä 3

Asteroidi (massa M) on aluksi levossa avaruudessa, kunnes se räjäytetään kahteen eri osaan A ja B. Osan A massa on kolme kertaa suurempi kuin osan B massa. Räjähdyksessä vapautuu energiaa määrä E asteroidin osien mekaaniseksi energiaksi. Selvitä osien A ja B nopeudet räjähdysen jälkeen. (15p)

Välikoe 3 uusinta

Tehtävä 1

Yhdistä oikea käsite oikeaan kaavaan. Kirjoita kirjain-numeroparit vastauspaperiin. (+3p oikeasta vastauksesta, -3p väärästä vastauksesta, vähintään 0p koko tehtävästä)

- | | |
|---------------------------------|--|
| A) kulmaliiikemäärän säilyminen | 1) $A_1 v_1 = A_2 v_2$ |
| B) harmoninen värähtelijä | 2) $a = -cx$ |
| C) aaltoliike | 3) $f = \frac{v}{2L} n$ |
| D) normaalitilat | 4) $\sum \tau = 0$ |
| E) jatkuvuusyhtälö | 5) $\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$ |

Tehtävä 2

Tasapaksut tikapuut (pituus L , massa m) nojaavat vasten pystysuoraa kitkatonta seinää siten, että tikapuiden alapää on etäisyydellä d seinästä. Systemiin vaikuttaa putoamiskiihtyvyys g . Tikapuiden ja vaakasuoran lattian välinen lepokitkakerroin on μ . Kuinka pitkälle tikapuita pitkin voi henkilö, jonka massa on M , kiivetä ennen kuin tikapuut kaatuvat? (15p)

Tehtävä 3

Sylinterin muotoinen poiju kelluu pystyssä vedessä (tiheys ρ_v) siten, että sen symmetria-akseli on kohtisuorassa vedenpintaa vasten. Poijun tiheys on ρ_p , korkeus d ja symmetria-akselia vasten kohtisuoran poikkileikkauksen pinta-ala A . Systemiin vaikuttaa putoamiskiihtyvyys g .

- Selvitä kuinka syvällä poiju kelluu ollessaan tasapainoasemassa. (5p)
- Poikkeutetaan poiju tasapainoasemastaan esim. nostamalla sitä ylöspäin, ja annetaan sen jälkeen taas liikkua vapaasti. Oletetaan poikkeutuksen olevan riittävän pieni, jotta poiju pysyy kosketuksessa veden kanssa. Vesi aiheuttaa poijuun väliaineen vastusvoiman, joka on suoraan verrannollinen poijun nopeuteen. Miten poiju liikkuu poikkeutuksen jälkeen? Perustele matemaattisesti. (5p)
- Liikkuisiko myös pallon muotoinen poiju samalla tavalla kuin b-kohdassa? Perustele. (5p)