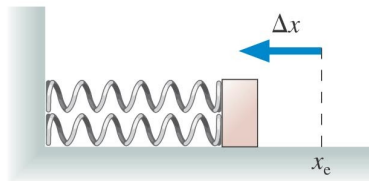


Tentissä on neljä tehtävää, joista jokaisesta voi saada enimmillään 12 pistettä. Tentin maksimipistemäärä on 48. Mikäli tämä on ensimmäinen FYSP101 tenttisi, laskuharjoituspisteesi voidaan laskea mukaan (max. 12 pistettä). Muussa tapauksessa pisteesi skaalataan kertoimella 60/48. Aloita jokainen tehtävä uudelta konseptin sivulta. Perustele vastauksesi ja kerro tekemistäsi oletuksista.

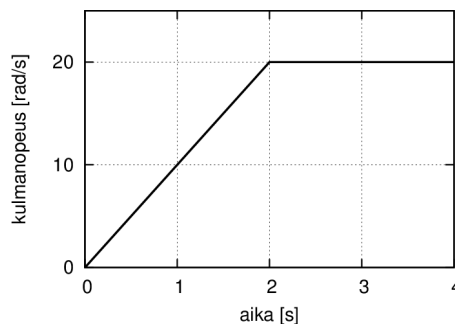
Tehtävä 1. Vastaa perustellen ovatko seuraavat väitteet TOSIA vai EPÄTOSIA.

- Laskin alkaa liukua pitkin kaltevaa pöytälevyä (luentosalin pöytä). Väite: laskimen paikan laskemiseen voi soveltaa kaavaa $x = x_0 + \frac{1}{2} at^2$, missä x -akseli on samansuuntainen pöytälevyn kanssa. (2p)
- Veturi vetää kahta junanvaunua. Väite: Ensimmäinen vaunu kohdistaa toiseen vaunuun yhtä suuren voiman kuin toinen vaunu ensimmäiseen. (2p)
- Aluksi akrobaatti roikkuu voimistelusalin köydessä paikallaan. Yhtäkkiä hän alkaa kiivetä ylöspäin. Väite: jännitys köydessä kasvaa. (2p)
- Henkilö A istuu suurehkoissa laatikossa nojaten seinään. Laatikko on paikallaan kitkattomalla pinnalla. A heittää palloa laatikon vastakkaiseen seinään, johon pallo myös jää kiinni. Väite #1: Pallon liikkeessä laatikko liikkuu myös. Väite #2: Kun pallo pysähtyy seinään, laatikon vauhti pienenee, mutta se ei pysähdy kokonaan. (4p)
- Massa m on kiinnitetty kahteen rinnakkain olevaan jouseen oheisen kuvan osoittamalla tavalla. Kummankin jousen jousivakio on k . Väite: Yhdistetyn ”jousen” jousivakio on $\frac{1}{2}k$. (2p)



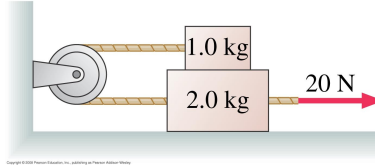
Tehtävä 2. Pallo, jonka massa on 350 g, on kiinni jäykässä, ohuessa ja vaakasuorassa, tangossa, jonka pituus on 42 cm. Tanko on kiinnitetty pystysuoraan akseliin palloa vastakkaisesta päästä. Oheinen kuva esittää pallon kulmanopeutta ajan funktiona?

- Kuinka monta kierrosta pallon on ehtinyt tehdä ensimmäisen 4 s aikana? Piirrä kiertokulma aikavälille 0–4 s. (4p)
- Piirrä kulmakiihtyvyys aikavälille 0–4 s. (2p)
- Laske tangentiaalinen kiihtyvyys, keskeiskiihtyvyys ja tangon jännitys hetkillä $t=1$ s ja $t=3$ s. (4p)
- Yhtäkkiä, hetkellä $t=4$ s, pallo irtoaa tangosta. Mitä voimia palloon kohdistuu juuri irtoamisen jälkeen? Hahmottele pallon liikerataa. (2p)



Tehtävä 3. Viereinen kuva esittää kahta päällekkäin olevaa laatikkoa. Laatikoiden välinen liukukitkakerroin on 0.30. Myös alemman 2.0 kg:n laatikon ja pinnan välinen liukukitkakerroin on 0.30. Alempaa laatikkoa vedetään vaakasuorasti 20 N voimalla oikealle.

- Piirrä vapaakappalekuvat, nimeä voimat ja merkitse voima ja vastavoimaparit (~3p)
- Piirrä vuorovaikutusdiagrammi. (~3p)
- Laske molempien kappaleiden kiihtyvyys ja väkipyörän ympäri kulkevan narun jännitys. (6p)



Tehtävä 4. Kaverukset Tau ja Epsilon kiskovat vaakasuoralla hiekkatiellä 45 kg:n painoista isoa puulaatikkoa vaakasuorilla köysillä. Laatikon ja tien välinen liikekitkakerroin on 0.3. Taun köysi on 15 asteen kulmassa ja Epsilonin köysi 25 asteen kulmassa laatikon liikesuuntaan nähden kuvan osoittamalla tavalla. He etenevät 2 km:n tuntivauhtia.

- Laske kummankin köyden jännitys. (5p)
- Laske Taun ja Epsilonin köyteen kohdistama teho. (3p)
- Jos kaverukset päästävät köysistään yhtäkkiä irti, kuinka pitkän matkan laatikko liikuu ennen pysähtymistään? **Käytä tähän energiaperiaatetta.** (3p)
- Mitä voit sanoa voimasta, joka tarvitaan laatikon saamiseksi uudestaan liikkeelle? (1p)

