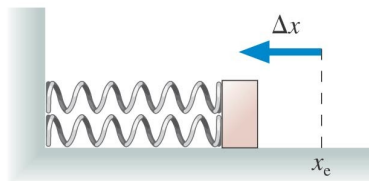


Tentissä on neljä tehtävää, joista jokaisesta voi saada enimmillään 12 pistettä. Tentin maksimipistemäärä on 48. Mikäli tämä on ensimmäinen FYSP101 tenttisi, laskuharjoituspisteesi voidaan laskea mukaan (max. 12 pistettä). Muussa tapauksessa pisteesi skaalataan kertoimella 60/48. Aloita jokainen tehtävä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

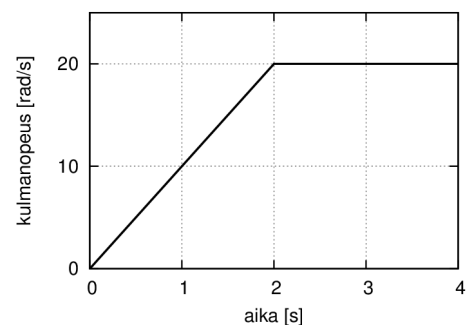
**Tehtävä 1.** Vastaa perustellen ovatko seuraavat väitteet TOSIA vai EPÄTOSIA.

- Massa on kiinnitetty, pystysuoran, jännitetyn jousen alapäähän. Kun massasta päästetään irti niin se kiihtyy kohti kattoa jousen vetämänä. Väite: Ottamalla jousen kohdistama voima ja gravitaatio huomioon, voidaan massan paikka laskea ajan funktiona kaavalla  $y(t)=y_0+0.5at^2$ , missä  $a$  on massan kokema kiihtyvyys. (2p)
- Kaksi voimakasta magneettia on tiukasti kiinni toisissaan. Kiinnität toisen magneetin seinään ja alat kiskoa toisesta voimalla  $F$  seinästä pois päin. Et onnistu irrottamaan magneetteja toisistaan. Pyydät kaverin apuun. Nyt te molemmat kiskotte magneetteja toisistanne pois päin voimilla  $F$ . Väite: Teillä on paremmat mahdollisuudet saada magneetit irti koska molemmat kohdistavat magneetteihin voiman  $F$ . (2p)
- Ämpäri roikkuu köydessä, jonka toinen pää on kiinni väkipyörässä. Ämpäriin kiihtyvyys alaspäin on  $1.2 \text{ m/s}^2$ . Väite: köyden jännitys on yhtä suuri kuin ämpäriin paino. (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 liikkuessa laatikko liikkuu myös. Väite #2: Kun pallo pysähtyy seinään, laatikko pysähtyy. (4p)
- Massa  $m$  on kiinnitetty kahteen rinnakkain olevaan jouseen oheisen kuvan osoittamalla tavalla. Kummankin jousen jousivakio on  $k$ . Väite: Yhdistetyn ”jousen” jousivakio on  $2k$ . (2p)



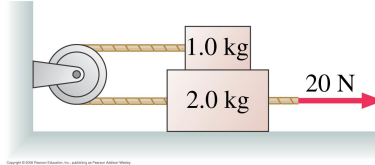
**Tehtävä 2.** Onton putken, jonka pituus on  $b$ , toinen pää on kiinnitetty kitkattomaan pyörähdysakseliin. Toinen pää on suljettu ja putken sisälle on pantu jousi, jonka jousivakio on  $k$  ja lepopituus on  $L$ . Lisäksi  $L < b$ . Jousi voi liikkua vapaasti ontton putken sisällä. Jousen ja pyörähdysakselin väliin, putken sisälle, on pantu lisäksi kuula, jonka massa on  $m$ . Putkea pyöritetään pyörähdysakselin ympäri vaakasuorassa tasossa.

- Oheinen kuva esittää putken kulmanopeutta ajan funktiona. Kuinka monta kierrosta pallon on ehtinyt tehdä ensimmäisen 4 s aikana? Piirrä kiertokulma aikavälille 0–4 s. (4p)
- Piirrä havainnollinen kuva tilanteesta. Piirrä lisäksi kuulalle vapaakappalekuva ja nimeä voimat. (3p)
- Johda lauseke kuulaa etäisyydelle pyörimisakselista. Kirjoita tekemäsi oletukset systemaattisesti selvästi. (5p)



**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.** Ystävykset Tau ja Epsilon kiskovat vaakasuoralla hiekkatiellä 40 kg:n painoista isoa puulaatikkoa vaakasuorilla käysillä. 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 liukuu ennen pysähtymistään? **Käytä tähän energiaperiaatetta.** (3p)
- Mitä voit sanoa voimasta, joka tarvitaan laatikon saamiseksi uudestaan liikkeelle? (1p)

