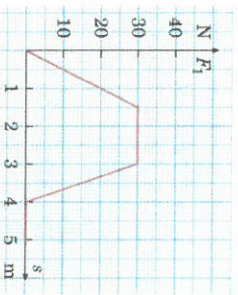


## FY 4 SARJAA A

- Sirkusnäytöksessä rakennetaan ihmispyramidia. Mies, jonka massa on 80 kg, hyppää ponnahduslaudalle 3 m:n korkeudelta. Kuinka korkealle voi singahtaa laudalla seisova 50 kg:n massainen poika? Mitkä muut seikat vaikuttavat pojan nousukorkeuteen?
- Perustelee, mitkä seuraavista väitteistä ovat oikein ja mitkä väärin.
  - Rekan ja henkilöauton yhteentörmäyksessä kumpainkin ajoneuvoon vaikuttaa yhtä suuri voima, joten ajoneuvojen kuljettajilla on törmäyksessä yhtäsuuri joukkaantumisriski.
  - Polkupyörällä liukkaalla kelillä mäkeä ylös noustessa polkuvoiman kasvattaminen voi vaikeuttaa mäkeä nousemista.
  - Levossa olleeseen kappaleeseen alkaa vaikuttaa vakiovoima. Kappaleen saama nopeus on suoraan verrannollinen voiman vaikutusaikaan.
- Suihkukone lentää nopeudella 1400 km/h vaakasuoraan. Piirrä kuvio, josta ilmenevät koneeseen vaikuttavat voimat, nimeä voimat ja laske voimien suuruudet. Koneen massa on 8500 kg ja työntövoiman teho 21 MW.
 

*VAKIO*
- Arkhimedeen laki.
  - Syrakusan kuningas Hieron epäili kultaseppänsä kekkusi. Hän pyysi Arkhimedesta selvittämään, oliko hänen kruununsa todellakin aitoa kultaa. Arkhimedes sai ilmassa kruunua punnitessaan tulokseksi 27 N ja veteen upotettuna 25 N. Laske kruunun tiheys. Saiko kultaseppä pitää päänsä, ts. oliko kruunu aitoa kultaa? (PS. Newton eli paljon Arkhimedesta myöhemmin, mutta kaukoviisana Arkhimedes nimesi voiman yksikön tulevan suunnitellen mukaan. Lisäksi hän kuin ihmeen kaupalla määritteli newtonin aivan oikein, oletetaan ainakin näin.)
- Urheiluharrastuksissa kilpailiaan siitä, kuka liu'uttaa voimistelupatjaa pisimmälle hyppämällä vauhdilla sen päälle. Poika, jonka massa on 29 kg, hyppää patjalle vaakasuoralla nopeudella 5,0 m/s, jolloin patja ja poika liukuvat yhdessä 1,3 metriä. Laske patjan ja lattia välinen liukukitkakerroin, kun patjan massa on 21 kg.
- Vaakasuoressa pinnalla nopeudella 2,4 m/s liukuvaan laatikkoon kohdistetaan liikkeen suuntainen työntövoima  $F_1$ , jonka suuruus riippuu laatikon paikkasta ohjeisen kuvaajan esittämällä tavalla. Laatikon massa on 6,5 kg ja laatikon ja pinnan välinen kitkakerroin on 0,25.
  - Kuinka suuri on laatikon kiihtyvyyden kohdassa 2,2 m/s?
  - Kuinka suuri on laatikon nopeus kohdassa 4,5 m/s?



A1. 5 m; A3. 83 kN; A4. 13 500 kg/m<sup>3</sup>; ei; A5. 0,33; A6. a) 2,2 m/s<sup>2</sup>; b) 3,0 m/s

## FY 4 SARJAA B

- Liikkuvan kappaleen nopeus kasvaa tasaisesti nopeudesta 2,0 m/s nopeuteen 5,0 m/s 2,5 minuutin aikana. Laske kappaleen a) kiihtyvyys, b) keskinopeus, c) kappaleen kysyisenä aikana kulkema matka.
- Piirrä kuviot, joista ilmenevät seuraaviin kappaleisiin kohdistuvat voimat:
  - vedessä kelluva jäälaatta.
  - yläviistoon lentävä pesäpallo ja
  - mootorilla kiihdyttävä auto.
 Nimeä voimat ja kiinnitä huomiota niiden keskinäisiin suuruuksiin.
- Auton massa on 1100 kg ja nopeus 50 km/h. Nopeasti jarrutettaessa se liikkuu ennen pysähtymistään 19 metriä.
  - Laske keskimääräinen jarrutusvoima.
  - Kuinka pitkälle nopeudella 90 km/h kulkeva auto liukuisi, jos tilanne olisi nopeutta lukuun ottamatta sama kuin edellä?
- Kaksi autoa törmäsi toisiinsa liukkaalla kelillä risteyksessä. Auto, jonka massa oli 1700 kg ja nopeus 33 km/h, törmäsi kohtisuorasti autoon, jonka massa oli 2500 kg ja nopeus 54 km/h. Laske yhteen tarttuneiden autojen nopeus heti törmäyksen jälkeen.
- Hiihtäjä (kokonaismassa 72 kg) liikkuu vakionopeudella jyrkän rinteen jälkeistä loivaa myötätietä, jonka kaltevuuskulma on 8,0°. Suksen poljan ja ladun välinen liukukitkakerroin on 0,12. Hiihtäjään vaikuttava ilmanvastus riippuu nopeudesta ohjeisen kuvion mukaisesti. Kuinka suuri on hiihtäjän nopeus?
 

v (m/s)	F <sub>1</sub> (N)
0	5
5	10
10	15
15	20
20	30
- Vaakasuoressa liikkuva luoti, jonka massa on 11,2 g, osuu vaakasuoralla pinnalla olevaan kappaleeseen (massa 1,43 kg), lävistää kappaleen ja jatkaa lentoa jäädessä kiinni langan varassa roikkuvaan kappaleeseen (massa 1,17 kg). Laske luodin alkuperäinen nopeus, kun luodin lävistämä kappale liukuu vaakatasolla 2,12 m, kappaleen ja pinnan välinen kitkakerroin on 0,15 ja langan varassa roikkuva kappale heilauttaa luodin iskusta ylöspäin 21 cm.

B1. a) 0,020 m/s<sup>2</sup>; b) 3,5 m/s; c) 530 m; B3. a) 5,6 kN; b) 62 m; B4. 35 km/h; 67°; B5. 14 m/s; B6. 530 m/s