


LUKION FYSIIKKAKILPAILU 8.11.2011
PERUSSARJA

Vastaa huolellisesti ja siististi!

*Kirjoita tekstaten koepaperiin **oma nimesi, kotiosoitteesi, sähköpostiosoite, opettajasi nimi sekä koulusi nimi.***

Kilpailuaikaa on 100 minuuttia.

Sekä tehtävä- että koepaperit palautetaan kilpailun loputtua.

1. Taulukossa on esitetty Usain Boltin Berliinin MM-kisoissa 2009 juokseman 100 metrin maailmanennätysjuoksun väliajat.

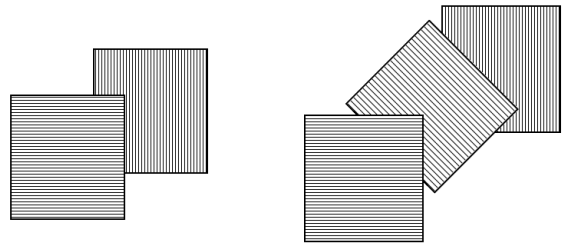
paikka (m)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
aika (s)	0	1,89	2,88	3,78	4,64	5,47	6,29	7,10	7,92	8,75	9,58

(taulukon lähde: Helsingin Sanomat, 22.7.2011)

- a) Piirrä Boltin juoksusta kuvaaja *aika,paikka* -koordinaatistoon.
- b) Arvioi kuvaajasi perusteella, milloin Bolt saavuttaa huippunopeutensa ja laske tämä nopeus.
2. Hikoilun lämmönsäätelyvaikutus perustuu siihen, että hiki sitoo lämpöä haihtuessaan iholta. Hikoilu on ainoa tapa, jolla ihminen pystyy viilentämään ihoa myös silloin, kun ympäristön lämpötila on korkeampi kuin ihon eli yli 35 °C. Hikeä erittyy viileässäkin ympäristössä 0,5-1,0 litraa vuorokaudessa, kuumassa työskenneltäessä jopa 12 litraa vuorokaudessa ja lyhytaikaisesti peräti kaksi litraa tunnissa. Lisäksi hikoilua voi oppia, jolloin trooppisessa ilmastossa lihastyötä tekevä voi hikoilla jopa neljä litraa tunnissa. Suureksi osaksi juuri hienerityksen johdosta ihmiselimistön lämmönsäätely on varsin tehokas useimpiin eläimiin verrattuna. (lähde: Galenos, WSOY)
- a) Miksi lämmön poistaminen muuten kuin hikoilemalla on mahdotonta, kun ympäristön lämpötila on ihon lämpötilaa korkeampi?
- b) Millä teholla lämpöenergiaa sitoutuu, jos henkilö hikoilee tunnissa 2,0 litraa ja oletetaan, että kaikki hiki haihtuu? Hiki voidaan tässä arvioida ominaisuuksiltaan samanlaiseksi kuin vesi, jonka ominaishaihtumislämpö on 2,4 MJ/kg lämpötilassa +35 °C. Pohdi tuloksen realistisuutta kehon jäähdytystehtävänä.
- c) Oletetaan, että kaikki hikoiltu vesi korvataan juomalla jääkaappikylmää vettä. Missä ajassa elimistön pitäisi lämmittää 2,0 litraa vettä +5 °C:sta kehon lämpötilaan +37 °C, jotta teho olisi sama kuin edellisen kohdan hien haihdutusteho?

3. Väitetehtävät. Vastaa kunkin väittämän kohdalla, onko se oikein vai väärin ja perustele lyhyesti. Perustelun apuna voi käyttää piirroksia.

- a) Peilin tai linssin muodostama suurennettu kuva on aina valekuva.
 b) Kun valo etenee esimerkiksi vedessä, valon aallonpituus on eri kuin ilmassa. Tällöin myös silmän havaitsema valon väri muuttuu.
 c) Kuu on kuunpimennyksen aikaan punainen pääasiassa siksi, että punainen valo taittuu eniten maan ilmakehässä.
 d) Kuperan linssin avulla tarkennetaan kynttilän liekin kuva varjostimelle. Kun linssistä peitetään pahvinpalasella ylempi puoli, varjostimella olevan kuvan alapuoli jää pois.
 e) Pekka peilaa itseään eteisen tasopeilistä eikä näe itseään kokonaan. Kun Pekka peruuttaa kauemmas peilistä, hän näkee kuvansa lopulta kokonaan peilistä.
 f) Kaksi polarisaattoria asetetaan peräkkäin siten, että niiden polarisaatioakselit ovat kohtisuorassa toisiaan vastaan eikä luonnonvalo pääse niiden läpi. Kun polarisaattorien väliin asetetaan kolmas polarisaattori 45 asteen kulmaan kumpaankin nähden, rakennelman läpi pääsee jonkin verran valoa.



4. Sylinterin muotoinen lasipurkki upotetaan veteen avoin suu edellä niin syväälle, että se jää leijumaan. Purkin sisätilavuus on 2,7 litraa ja massa 0,75 kg. Aluksi lasipurkki on täynnä ilmaa jonka lämpötila on $5,0^{\circ}\text{C}$ eikä ilman tai ympäröivän veden lämpötila kokeen aikana muutu. Millä syvyydellä lasipurkki leijuu? Mitä tapahtuu, jos sylinteri viedään vielä syvemmälle?

5. Kilpa-ammuntajousi kiinnitettiin kahvastaan vaakasuoraan asentoon ja jänteen keskikohtaan ripustettiin kevyt ämpäri. Ämpäriin kiinnityskohdan liike (jousen jänteen vetopituuden lisäys) mitattiin kun ämpäriin lisättiin vettä. Tulokset olivat taulukon mukaiset.

veden lisäys /litraa	3	7	11	13	15	18	20	22	24
vetopituuden lisäys/cm	5	10	15	20	25	31	36	40	44

- a) Piirrä mittaustuloksista kuvaaja sopivaan koordinaatistoon. Onko tutkittu jousivoima harmoninen? Jännettä venytetään lepoasennostaan 49 cm ja ammutaan nuoli, jonka massa on 27 grammaa.
 b) Mikä on nuolen suurin kiihtyvyys?
 c) Kuinka suuren lähtönopeuden nuoli saa? (Nuoli saa 75% jouseen varastoituneesta potentiaalienergiasta.)