

Laskuharjoitusryhmät:

Ma klo 16-18 SE211; Ti klo 8-10 SJ204; Ti klo 12-14 SE211; Ke klo 15-17 K2307A.

Tehtävien numerointi Young & Freedman, University Physics with Mod. Phys., 12. Ed. (likimain sama kuin 11 painoksessa). Parittomiin tehtäviin vastaus kirjan takana.

Kurssin pruju löytyy Moodlesta, <http://moodle.tut.fi/> ja kurssin aikataulu sivulta: [http://butler.cc.tut.fi/~makela55/if1\\_tutatijo.html](http://butler.cc.tut.fi/~makela55/if1_tutatijo.html)

1. Metrimittaa pidetään pystyssä kätesi yläpuolella. Mitan alapää on tasan sormiesi tasolla etusormesi ja peukalosi välissä. Kun näet mitan irtoavan pidikkeestä, nappaat sormillasi kiinni mittaan. Reaktioaikasi voidaan lukea suoraan siitä matkasta, jonka mittatikku putosi, eli myös siitä, mistä kohdasta sait kiinni putoavasta tikusta. a) Johda reaktioajan lauseke putoamismatkan  $d$  funktiona. b) Jos mitattu matka on 17.6 cm, mikä on reaktioaikasi? (YF 2.41).
2. Moottoripyörän x-suuntainen kiihtyvyys on annettu muodossa  $a_x(t) = A t - B t^2$ , missä vakiot  $A = 1.50 \text{ m/s}^3$  ja  $B = 0.120 \text{ m/s}^4$ . Moottoripyörä on levossa origossa ajanhetkellä  $t = 0$ . a) Laske moottoripyörän paikka ja kiihtyvyys ajan funktiona. b) Laske suurin nopeus jonka moottoripyörä saavuttaa. (YF 2.51)
3. Pikajuoksija kiihdyttää maksiminopeuteensa 4.0 sekunnissa. Sitten hän pitää yllä tämän nopeutensa loppumatkan 100 m:n taipaleesta, saaden kokonaisajan 9.1 s. a) Mikä on juoksijan keskikihtyvyys ensimmäisen 4 sekunnin aikana? b) Mikä on hänen keskikihtyvyytensä viimeisen 5.1. sekunnin aikana? c) Mikä on hänen keskikihtyvyytensä koko juoksun aikana? d) Selitä miksi vastaus c)-kohtaan on eri kuin keskiarvo a)- ja b)-kohtien vastauksista. (YF 2.59)
4. Autoilija haluaa ohittaa henkilöautollaan edessä ajavan rekan, jonka vakionopeus on 20 m/s. Henkilöautolla on alun perin sama nopeus 20 m/s ja sen nokkapuskuri on 24.0 m rekan takapuskurin takana. Henkilöauton vakiokiihtyvyys on  $0.600 \text{ m/s}^2$  ja auto siirtyy ohituksen jälkeen takaisin samalle kaistalle rekan eteen kun sen takapuskuri on 26.0 m rekan etupuskurin edessä. Henkilöauton pituus on 4.5 m ja rekan pituus 21.0 m. a) Kuinka kauan koko ohitus kestää? b) Minkä matkan henkilöauto kulkee sinä aikana? c) Mikä on henkilöauton lopullinen nopeus? (YF 2.73)
5. Jos x-y-tasossa liikkuvan kappaleen paikkavektori on  $\vec{r} = bt^2\hat{i} + ct^3\hat{j}$ , missä  $b$  ja  $c$  ovat positiivisia vakioita, milloin kappaleen nopeusvektori muodostaa  $45.0^\circ$  kulman x- ja y-akselien kanssa? (YF 3.4)
6. Lintu lentää x-y-tasossa. Sen nopeusvektori on annettu muodossa  $\vec{v} = (\alpha - \beta t^2)\hat{i} + \gamma t\hat{j}$ , missä  $\alpha = 2.4 \text{ m/s}$ ,  $\beta = 1.6 \text{ m/s}^3$  ja  $\gamma = 4.0 \text{ m/s}^2$ . Positiivinen y-suunta on ylöspäin (kohti taivasta). Hetkellä  $t = 0$  lintu on origossa. a) Laske linnun paikka- ja kiihtyvyysvektorit ajan funktiona. b) Mikä on linnun korkeus kun se lentää kohdan  $x = 0$  ylitse seuraavan kerran hetken  $t = 0$  jälkeen? (YF 3.46)