

FYS-1050 Yliopistofysiikka 1
Petri Kaukasoina
tentti, 13.10.2020

Kokeessa saa käyttää laskinta, joka ei ole ohjelmoitava. Mukana saa olla korkeintaan 15 kaavan kaavakokoelma, joka palautetaan omalla nimellä varustettuna tentin vastauspaperin välissä.

(Jos haluat suorituksen vanhasta insinöörifysiikasta, mainitse asiasta vastauspaperin kohdassa "Huomautuksia tarkastajalle". Kirjoita siihen, kumpaa suoritat, FYS-1080 Insinöörifysiikka I: teoria ja laboratorioharjoitukset vai FYS-1091 Insinöörifysiikka I.)

Putoamiskiihtyvyys on 9.80 m/s^2 .

1. Linnun nopeus ajan funktiona on

$$\vec{v}(t) = (\alpha - \beta t^2)\hat{i} + \gamma t\hat{k},$$

jossa vakioiden arvot ovat $\alpha = 2.40 \text{ m/s}$, $\beta = 1.60 \text{ m/s}^3$ ja $\gamma = 4.00 \text{ m/s}^2$. Hetkellä $t = 0.00 \text{ s}$ linnun paikka on

$$\vec{r}_0 = 1.00 \text{ m } \hat{i} + 2.00 \text{ m } \hat{j} + 3.00 \text{ m } \hat{k}.$$

Laske hetkellä $t = 2.00 \text{ s}$ linnun **a)** paikka ja **b)** kiihtyvyys.

2. Ajelet autolla tasaisella kentällä hiljaisella vakiovauhdilla 7.5 m/s (eli 27 km/h) pitkin ympyrärataa, jonka säde on 14 m . Auton massa on 1825 kg . Pyörät eivät luista. Kumin ja asfaltin välinen liikekitkakerroin on $\mu_k = 0.80$ ja lepokitkakerroin on $\mu_s = 0.90$. **a)** Minkä suuntainen autoon vaikuttava kitkavoima on? **b)** Laske kitkavoiman suuruus.

3. Työnnät laatikkoa (massa 78.0 kg) lattiaa pitkin vaakasuoralla vakiovoimalla, jonka suuruus on 221 N . Laatikon vauhti on 0.710 m/s , kun lattiassa alkaa karheampi alue (liikekitkakerroin 0.295). Karhean alueen pituus on 2.25 m . Laske *työ-energiateoreeman* avulla laatikon vauhti heti tuon 2.25 m pätkän jälkeen.

4. Kuvan massattomasta köydestä vedetään voimalla 345 N , jolloin köyden toiseen päähän ripustettu laatikko nousee kiihtyvällä vauhdilla. Laatikon massa on 28.0 kg . Köysi ei luista vaan saa väkipyörän kiihtyvään pyörimisliikkeeseen. Väkipyörän hitausmomentti on 0.345 kgm^2 ja sen säde on 0.234 m . **a)** Piirrä vapaa-kappalekuviot. Laske **b)** kiihtyvyys, jolla laatikko nousee ja **c)** jännitysvoiman suuruus oikeanpuoleisessa, laatikkoon kytketyssä köyden osassa.

