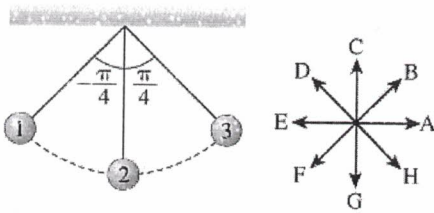


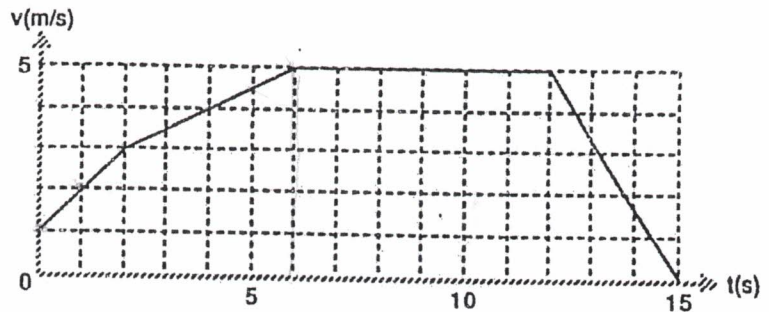
Kokeessa saa käyttää laskinta, joka ei ole ohjelmoitava. Mukana saa olla korkeintaan 15 kaavan kaavakokoelma, joka palautetaan omalla nimellä varustettuna tentin vastauspaperin välissä.

Putoamiskiihtyvyys on 9.80 m/s^2 .

1. Vastaa kuhunkin kohtaan a-f vastausvaihtoehdon kirjaimella (A–H). Ei perusteluja. Vain yksi vaihtoehto on oikein. Kuvan 1 heilurissa paino heiluu edestakaisin langan päässä. Minkä suuntainen (A–H) kiihtyvyys on **a)** kohdassa 1, **b)** kohdassa 2 ja **c)** kohdassa 3? Kuva 2 on erään x-suuntaan etenevän kappaleen liikkeen kuvaaja. **d)** Kuinka suuri kappaleen keskikihtyvyys oli aikavälillä $0 \text{ s} \dots 6.0 \text{ s}$? Vaihtoehtoja: (A) 3.0 m/s^2 , (B) 1.5 m/s^2 , (C) 0.83 m/s^2 , (D) 0.67 m/s^2 . **e)** Kuinka pitkän matkan kappale kulki ensimmäisen 6.0 sekunnin aikana? Vaihtoehtoja: (A) 20 m , (B) 8.0 m , (C) 6.0 m , (D) 1.5 m . **f)** Kuinka suuri kappaleen keskinopeus oli aikavälillä $0 \text{ s} \dots 6.0 \text{ s}$? Vaihtoehtoja: (A) 3.3 m/s , (B) 3.0 m/s , (C) 1.8 m/s , (D) 1.3 m/s .



Kuva 1.



Kuva 2.

2. Kappale liikkuu x-akselia pitkin. Kappaleeseen vaikuttaa silloin paikasta riippuva voima. Voiman x-komponentti on $F_x(x) = F_0(kx^2 - 1)$, jossa $F_0 = 2.5 \text{ N}$ ja $k = 0.20 \text{ m}^{-2}$. Laske voiman tekemä työ, kun kappale liikkuu pisteestä $x = 0.10 \text{ m}$ pisteeseen $x = 0.50 \text{ m}$.

3. Pienoismalliveturi (massa 0.202 kg) ja hiilivaunu (massa 0.105 kg) on kytketty toisiinsa magneettisesti: vaunussa on kestmagneetti ja veturissa sähkömagneetti. Aluksi veturi ja hiilivaunu rullaavat yhdessä suoralla radalla vauhdilla 3.17 m/s . Liikettä hidastavaa kitkaa ei ole eikä veturin moottori vedä. Yhtäkkiä veturin sähkömagneetin napaisuus käännetään virran suuntaa vaihtamalla ja magneetit hylkivät toisiaan. Veturi ja vaunu irtoavat toisistaan magneettien työntämänä. Sen jälkeen vaunun nopeus on enää 1.21 m/s alkuperäiseen suuntaan. Laske veturin vauhti silloin. Tehtävän ratkaisu perustuu erään suureen säilymiseen. Mikä säilyvä suure on ja miksi se säilyy?

4. Kuvan väkipyörän säde on 0.234 m ja hitausmomentti pyörimisakselin suhteen 0.345 kgm^2 . Palikan massa on 6.54 kg . Masaton lanka kulkee väkipyörän kautta luistamatta. Langasta vedetään ylöspäin voimalla 35.7 N ja palikka liikkuu pöydällä kitkatta. **a)** Piirrä vapaakappalekuviot. **b)** Laske jännitysvoiman suuruus langassa palikan ja väkipyörän välisellä osalla.

