

FY4

Tehtäviä energian säilymisestä, liikemäärästä ja impulssista

1. Osoita, että työllä, liike-energialla ja potentiaalienergialla on sama yksikkö. Mikä tämä yksikkö on nimeltään ja mikä on sen lyhenne?

2. Meteoriitin törmätessä Maahan nopeudella 80 000 km/h, vapautui $2 \cdot 10^{20}$ J energiaa lämpönä. Mikä oli meteoriitin massa?

3. Pallojen A ja B massat ovat 3 kg ja 2 kg. Pallot pudotetaan eri korkuisilta portailta. Maahan osuessaan A:n nopeus on 20 m/s ja B:n nopeus 35 m/s. Kuinka suuri on portaiden välinen korkeusero?



4. Kappale, jonka massa on m lähtee tasolla T_1 liikkeelle nopeudella $v_0 = 4$ m/s. Kappaleen ja tason T_1 välinen kitkakerroin on 0,2. Kuljettuaan tasolla T_1 matkan s kappale saapuu kaltevalle tasolle, jota pitkin se nousee tasolle T_2 , joka on 40 cm korkeammalla kuin taso T_1 . Tällä tasolla kappaleen nopeus on $v = 2$ m/s. Kappaleen ja kaltevan tason, sekä tason T_2 välinen kitkakerroin oletetaan nolaksi. Kuinka pitkä on kappaleen tasolla T_1 kulkema matka s ?

5. Polkupyörän ja ajajan yhteinen massa on 80 kg ja nopeus on 8,0 m/s. Kuinka suuri jarrutusvoima tarvitaan pysäyttämään polkupyörä

- kymmenessä sekunnissa.
- kolmessa sekunnissa.
- välittömästi eli 0:ssa sekunnissa.

6. Baseball-pallon massa on 150 g. Syötössä se lentää mailaan nopeudella 20 m/s.

- Kuinka suurella voimalla palloa on lyötävä, jotta se saadaan lentämään nopeudella 35 m/s vastakkaiseen suuntaan, kun mailan ja pallon kontakti kestää 0,015 sekuntia?
- Entä, jos lyödään pesäpallosyötöstä?

7. Pienen vesiraketin massa on 50 g tyhjänä. Se täytetään 0,75 litralla vettä ja paineistetaan. Kuinka suuri on veden virtausnopeuden laukaisun jälkeen vähintään oltava, jotta voitaisiin haaveilla 10 metrin nousukorkeudesta? Miksi tämä ei kuitenkaan riitä?

8. Malminkuljetusvaunun massa on 300 kg ja vaakasuora nopeus 5 m/s. Vaunuun pudotetaan suoraan ylhäältä 40 kg:n lohkar. Mitä vaikutuksia tällä on vaunun nopeuteen.

Vastauksia:

1. J (joule)
2. $8,1 \cdot 10^{11}$ kg
3. 42 m
4. 1,6 m
5. a) -64 N b) -213 N c) ∞ N
6. a) 550 N b) 350 N
7. 0,93 m/s
8. hidastuu 0,6 m/s