

Lukkari syöttää "tolpan", joka nousee 5,3 m korkeudelle ja irtosi lukkarin kädestä korkeudella 1,8 m. Mikä on pallon nopeus, kun lyöjä osuu siihen korkeudella 1,5 m? Oletetaan, että pallon lentorata on ollut suoraan ylös ja alas.

Lentoradan huipussa pallon nopeus on hetkellisesti nolla. Syötön alkuosasta ei tarvitse nyt välittää, vaan ajatellaan tilanteen alkavan korkeudelta 5,3 m, josta pallo tiputetaan korkeudelle 1,5 m.

-> Pallolla huipussa potentiaalienergiaa. Ajatellaan lyöntikorkeus nollakohtana, eli huippu olisi kohdassa 3,8 m ja lyöntikohdassa kaikki alun potentiaalienergia olisi muuttunut liike-energiaksi, kun liikettä vastustavia voimia ei huomioida.

$$E_{pot} = E_{kin}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 3,8 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 8,63... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 31 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Hyppärimäen lähtöpuomi on 63 metrin korkeudella hyppyrin nokasta. Hyppääjä lähtee levosta liukumaan pitkin vauhtimäkeä. Hyppääjän ja varusteiden kokonaismassa on 71 kg.

- Kuinka suuri olisi hyppääjän nopeus hyppyrin nokalla, jos liikettä vastustavat voimat olisivat merkityksettömät?
- Kilpailussa hyppääjän nopeus hyppyrin nokalla on 101 km/h. Kuinka suuren työn liikevastusvoimat ovat tehneet?

a) Alussa potentiaalienergiaa, joka muuntuu laskun aikana kokonaan liike-energiaksi, kun liikettä vastustavia voimia ei huomioida.

$$E_{pot} = E_{kin}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 63 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 35,15... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 130 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

b) Alussa potentiaalienergiaa, joka muuntuu lopun liikeenergiaksi ja liikettä vastustavien voimien tekemäksi työksi.

$$E_{pot} = E_{kin} + W_{Vastustavat}$$

$$\Rightarrow W_{vastustavat} = E_{pot} - E_{kin} = mgh - \frac{1}{2}mv^2$$

$$= 71 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 63 \text{ m} - \frac{1}{2} \cdot 71 \text{ kg} \cdot \left(\frac{101}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = 15\,937,57... \text{ J} \approx 16\,000 \text{ J}$$

Kappaleista
12, 13 ja 14
sinulle sopivia
tehtäviä