

1 Energia

1.1 Mitkä ovat energian 3 pääalajia?

1.2 Täydennä

Asema- eli potentiaalienergia

= paino · korkeus

eli $E_p =$

Liike- eli kineettinen energia

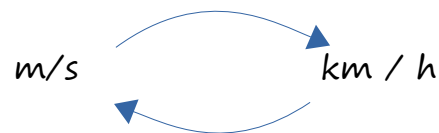
= $\frac{1}{2} \cdot \text{massa} \cdot \text{nopeus}^2$

eli $E_k =$

Vivun tasapainoehto:



Nopeuden yksikön muuttaminen



Nostotyö = _____ eli työ ei riipu tiestä, ts.

”Se minkä voimassa voittaa, sen _____ ”

1.3 Mitä energia on?

1.4 Mitä tarkoitetaan energian säilymislailla?

1.5 a) Jos rautakankea (1,5m) käytetään 1-vartisena vipuna kuinka suurella voimalla täytyy vääntää että sillä voidaan kangeta 250kg kivi paikaltaan (kuorma 30cm etäisyydellä tukipisteestä)?

b) Erkki (80kg) istuu keinussa 1,2 m päässä keskipisteestä. Kuinka kauas Eeron (60kg) pitää istua että keinu on tasapainossa?

1.6 a) Miten potentiaalienergia lasketaan (sanoin ja tunnuksin)

b) Painonnostaja nostaa 120 kg painot 2,8 m korkeuteen. Mikä on painojen potentiaalienergia kun ne ovat maassa ja mikä se on ylhäällä?

c) Kuinka suuren työn painonnostaja tekee?

d) Mikä on painonostajan teho jos nostoon kuluu 1,5s?

1.7 a) Miten liike-energia lasketaan (sanoin ja tunnuksin)

b) mopon massa on 70 kg. Mikä on mopon liike-energia jos se ajaa 20 km/h? Entä nopeudella 45 km/h?

1.8 Antenniasentaja kiipeää katolle 7m korkeudelle.

a) Paljonko hän tekee työtä kun asentajan massa on 80 kg ja antennin massa on 10 kg?

b) Paljonko on antennin potentiaalienergia maan pintaan verrattuna?

1.9 Auto ajaa keskustassa nopeudella 50 km/h. auton massa on 1200 kg.

a) Paljonko on auton liike-energia

b) kuinka suuri auton liike-energia on moottoritiellä $v = 100$ km/h?

c) miten nopeuden muutos vaikuttaa liike-energian määrään?

1.10 Lukkari syöttää pesäpalloa (50g) suoraan ylöspäin niin että se saa lähtönopeudekseen 15 m/s. Pallo on kädestä irrotessaan 1,5 m korkeudella.

a) Kuinka suuria ovat pallon liike- ja potentiaalienergia sen irrotessa lukkarin kädestä?

b) Entä kuinka suuria ne ovat pallon lentoradan lakipisteessä?

c) Entä mitkä ovat pallon liike- ja potentiaalienergia juuri ennen kuin pallo koskettaa maata?

d) + Kuinka korkealle pallo nousee?

e) + Mikä on pallon suurin hetkittäinen nopeus?

2 Tasapaino ja vipu

2.1 Miksi formuloista pyritään tekemään mahdollisimman matala ja leveä?

2.2 Mainitse kolme arkipäivän esinettä, jotka ovat vipuja.

2.3 Miksi kuorma-autossa raskaimmat esineet sijoitetaan mahdollisimman alas?

2.4 Mitä tarkoittaa esineen painopiste?

2.5 Mitkä ovat 3 tasapainotyyppiä? Kerro jokaisesta esimerkki.

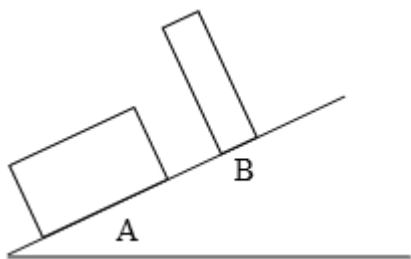
2.6 Miksi rautakangen on oltava pitkä? Miksi rautakankea ei kannata tehdä lyhyemmäksi?

2.7 Millainen oo

a) yksivartinen vipu

b) kaksivartinen vipu

2.8 Kumpi esineistä kaatuu? Perustele vastauksesi.



2.9 Joni istuu keinulaudalla 3,0 metrin päässä tukipisteestä. Jonin massa on 40 kg. Että keinulauta olisi tasapainossa, mihin kohtaan tukipisteen toiselle puolelle pitäisi istua henkilö, jonka massa on

a) 40 kg

b) 60 kg

c) 30 kg,

3 Työ ja teho

Täydennä $W = F \cdot s$ eli Työ = _____ · _____ yksikkö N·m =

$P = \frac{W}{t}$ eli teho = _____ yksikkö $\frac{J}{s} =$

1. a) Mitä työ kuvaa ja miten lasketaan työn suuruus?

b) Aki työntää kottikärryjä 75 newtonin voimalla 40 metriä ja Jukka, jonka massa on 80 kg, kiipeää rappusia 1.kerroksesta 2.kerrokseen 4 metriä korkeammalle. Laske kummankin pojan tekemän työn suuruus.

2. Mikä on työn tunnus ja yksikkö?

3. Antero työntää lumikolaa 150 N:n voimalla 8 metriä. Laske Anteron tekemän työn suuruus.

4. Suihkumoottori työntää lentokonetta $50\,000\text{ N}$:n voimalla. Kuinka suuren työn moottori tekee tunnissa, kun lentokoneen nopeus on 800 km/h ?
5. Mira nostaa laatikon varaston hyllylle, joka on $1,5\text{ metrin}$ korkeudella. Kuinka suuren työn Mira tekee, kun laatikkoon kohdistuu 80 newtonin painovoima?
6. Moottorikelkalla vedetään rekeä mäen päälle 150 newtonin voimalla. Kuinka suuren työn moottorikelkka tekee, kun mäen korkeus on 80 metriä ja rinteeseen pituus on 200 metriä ?
7. Tynnyri, jonka massa on 200 kg , vieritetään lankkuja pitkin peräkärryyn. Kärryn pohja on $1,3\text{ metrin}$ korkeudella Maan pinnasta. Kuinka suurella voimalla tynnyriä pitää vierittää, kun lankkujen pituus on $3,20\text{ metriä}$?
8. Liisa nousee rappusia pitkin kerrostalon neljänteen kerrokseen kahdessa minuutissa. Laske Liisan tekemä työ ja Liisan teho, kun Maan pinnan ja neljännen kerroksen lattian korkeusero on 16 metriä ja Liisan massa on 66 kg .
9. Matti ja Maija ajoivat naapuriin hevosen vetämän reen kyydissä. Aikaa 450 metrin pituisen matkaan kului puolitoista minuuttia. Laske tekemän työn suuruus ja hevosen teho, kun reen vetämiseen tarvitaan 210 N:n voima.

10. a) Mitä teho kuvaa ja miten se saadaan lasketuksi?

b) Vesipumppu nostaa 2500 litraa vettä 5,7 metrin korkeudelle viidessä minuutissa. Laske vesipumpun teho.

12. Hissi tekee 270 kJ:n suuruisen työn 30 sekunnissa. Laske hissien teho.

13. Asentaja, jonka massa on 84 kg, kiipeää puhelinpylvääseen 7,0 metrin korkeudelle minuutissa. Laske asentajan tekemän työn suuruus ja asentajan teho.

14. Paavo nostaa kaksikymmentä 1,2 kg:n painoista tietosanakirjaa lattialta 1,5 metrin korkeudelle kirjahyllyyn. Laske Paavon tekemän työn suuruus ja Paavon teho, kun kirjojen nostamiseen kului aikaa 3 minuuttia.

16. Nosturin maksimiteho on 5,0 kW. Missä ajassa nosturi pystyy nostamaan 30 metrin korkeudelle seinäelementin, jonka massa on 350 kg?

11. Onko mahdollista kehitellä pallo, joka pomppaisi aina yhtä korkealle kuin mistä se on pudotettu? Perustele vastauksesi.

12. Höyrykoneen hyötysuhde on noin 10 %. Selitä, mitä tämä tarkoittaa höyrykoneen toiminnan ja energian säilymisen lain kannalta.

13. Kerro, miten uimahyppääjän energia muuttuu hypyn aikana.

14. Kerrostalon parvekkeella olevan kukkalaatikon massa on 18 kg. Laske laatikon asemaenergia, kun laatikko on 15 metrin korkeudella maasta.

15. Keilapallon massa on 7,0 kg ja nopeus 6,0 m/s. Laske keilapallon liikeenergia.

16. Painonnostaja nostaa 70 kg painot 2,2 metrin korkeudelle. Laske painojen asemaenergia.

17. Junan massa on 58 000 kg ja nopeus 108 km/h. Laske junan liike-energia.

18. Kerro esimerkkitilanteita, joissa liike-energia muuttuu asemaenergiaksi.

19. Stadionin torni on 72 metriä korkea. Tornista pudotetaan pallo, jonka massa on 300 g. Laske pallon

- a) asemaenergia tornissa
- b) liike-energia maahan iskeytymishetkellä.

21. + Pystysuoraan ylöspäin ammutun kiväärin luodin massa on 10 g ja lähtönopeus 800 m/s.

Laske luodin

- a) liike-energia alussa
- b) asemaenergia lentoradan ylimmässä kohdassa
- c) Kuinka korkealle luoti nousee?

22. Mainitse esimerkki, jossa

a) sähköenergia muuttuu liike-energiaksi

b) liike-energia muuttuu sähköenergiaksi

c) sähköenergia muuttuu säteilyenergiaksi

d) sähköenergia muuttuu lämpöenergiaksi

d) säteilyenergia muuttuu lämpöenergiaksi

e) kemiallinen energia muuttuu lämpöenergiaksi.