

$$\frac{m}{\rho \cdot V}$$

Tiheys- tehtäviä

1. Kiven massa on 6 kg ja tilavuus 2 dm³. Laske kiven tiheys.
2. Kiven massaksi mitattiin 450 g ja tilavuudeksi 220 cm³. Laske kiven tiheys.
3. Laske kupariharkon massa, kun sen tilavuus on 0,75 dm³ ja tiheys 8,96 kg/dm³.
4. Alumiinipallon massa on 0,75 kg ja tilavuus 250 cm³. Kelluuko alumiini vedessä? Muista yksikönmuunnos! Tilavuuden suhdeluku on 1000.
5. Sormuksen massa on 9,5 g ja tilavuus 0,50 cm³. Laske sormuksen tiheys. Onko sormus kultaa?

Paine -tehtäviä

1. Laatikon paino on 100 N ja sen pohjan pinta-ala on 2 m². Kuinka suuren paineen laatikko aiheuttaa maahan?
2. Kiven massa on 500 kg ja pohjan pinta-ala on 38,50 m². Laske kiven alla oleva paine.
3. Auto uppoaa 2 m syvyyteen veteen. Auton oven pinta-ala on 1,5 m². Kuinka suuri voima tarvitaan aukaisemaan auton ovi, kun paine 2 metrin syvyydessä on 20 000 Pa?
4. Ison koiran purentavoima on 2000 N. Terävien hampaiden pinta-ala on yhteensä 1,0 cm². Kuinka suurella paineella koira pystyy puremaan luuta? *Muista pinta-alalle yksikönmuunnos! Suhdeluku on 100.*

$$\frac{F}{p \cdot A}$$

5. Maitotölkkin massa on 1 kg ja pohjaneliön sivu 7,0 cm. Laske tölkin pohjan aiheuttama paine.

6. Kuinka suuri voima kohdistuu sukeltajan sukelluslaseihin, kun paine on 150 000 Pa ja pinta-ala on 225 cm²?

7. Kiven massa on 46 kg ja tilavuus 0,02 m³.

- Mikä on kiven paino ilmassa?
- Mikä on kiven paino vedessä?
- Miksi kiveä on helpompi nostaa vedessä kuin ilmassa?
- Kuinka paljon kivi kevenee vedessä?

Energia-tehtäviä

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad E_p = Gh$$

- Mikä on pallon liike-energian suuruus, kun sen massa on 200 g ja nopeus 28 m/s?
- Pekko, jonka massa on 75 kg, suunnistaa Jukolan viestissä. Pekko juoksee sankassa metsässä nopeudella 8,0 km/h. Mikä on hänen liike-energiansa suuruus?
- Auto, jonka massa on 3 500 kg, ajaa 17 m korkean mäen päälle nopeudella 82 km/h. Mikä on auton asemaenergian suuruus mäen päällä?
- Orava, jonka massa on 350 g, kiipeää 15 metrin korkeudelle. Laske oravan asemaenergian suuruus puussa.
 - Kuinka korkealle orava kiipeäisi, jos sen asemaenergia puussa olisi 150 J?

5 Tiheys

Valitse oikea vaihtoehto rengastamalla sitä vastaava kirjain.

- Tiheyden kirjaintunnus on
 - T
 - t
 - ρ
- Tiheyden yksikkö on
 - 1 g
 - 1 g/cm²
 - 1 g/cm³
- Tilavuuden kirjaintunnus on
 - V
 - T
 - v
- Tilavuuden yksikkö on
 - 1 dm
 - 1 dm²
 - 1 dm³
- Tiheys lasketaan kaavasta
 - $\rho = mV$
 - $\rho = \frac{m}{V}$
 - $\rho = \frac{V}{m}$
- Kappale kelluu veden pinnalla, jos
 - sen tiheys on suurempi kuin veden tiheys
 - sen tiheys on yhtä suuri kuin veden tiheys
 - sen tiheys on pienempi kuin veden tiheys
- Kappale uppoaa veteen, jos
 - sen tiheys on suurempi kuin veden tiheys
 - sen tiheys on yhtä suuri kuin veden tiheys
 - sen tiheys on pienempi kuin veden tiheys
- Suolaveden tiheys on makean veden tiheyteen verrattuna
 - pienempi
 - yhtä suuri
 - suurempi
- Raudan tiheys on 7,87 g/cm³. Yhden rautakuutiosenttimetrin massa on siis
 - 7,87
 - 7,87 g
 - 7.87 kg
- Lyijyn tiheys on 11,35 g/cm³. Yhden lyijykuutiodesimetrin massa on
 - 11,35 mg
 - 11,35 g
 - 11,35 kg
- Kuparin tiheys on 8,96 g/cm³ ja alumiinin 2,7 kg/dm³. Kuparin tiheys on
 - suurempi kuin alumiinin tiheys
 - yhtä suuri kuin alumiinin tiheys
 - pienempi kuin alumiinin tiheys
- Kaasun tiheys verrattuna kiinteän aineen tiheyteen on yleensä
 - pienempi
 - yhtä suuri
 - suurempi

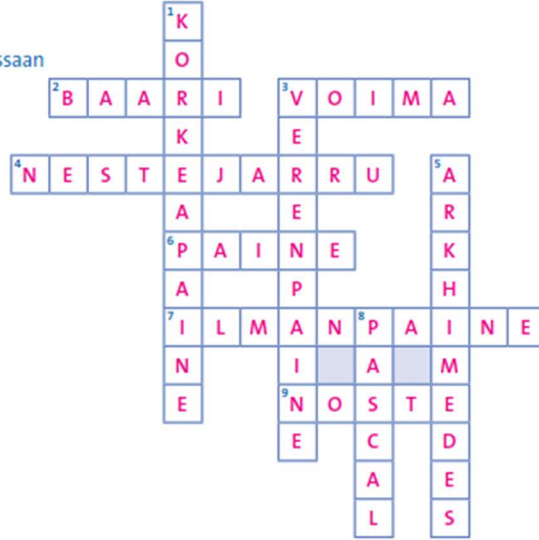
1. Täytä ristikko vihjeiden perusteella.

VAAKASUORAAN

2. ilmanpaineen yksikkö
3. aiheuttaa paineen kohdistuessaan pintaan
4. hydraulinen laite autossa
6. voima jaettuna pinta-alalla
7. säähän vaikuttava paine
9. keventää kappaletta vedessä

PYSTYSUORAAN

1. paine aurinkoisella säällä
3. ihmisestä mitattava paine
5. nostelain isä
8. paineen yksikkö



2. Merkitse alla oleviin laatikoihin kutakin numeroa vastaava kirjain, niin saat alariville sanan, joka kuvaa paineeseen liittyvää ammattia.

- | | |
|-------------------------------------|----------------|
| 1. vallitsee usein kauniilla säällä | J. 1013 hPa |
| 2. pienenee ylöspäin mentäessä | A. baari |
| 3. sateisen sään ilmanpaine | T. yksikkö |
| 4. hydraulinen laite rakennuksilla | K. matala |
| 5. vaikuttaa paineen suuruuteen | S. korkeapaine |
| 6. esimerkiksi pascal | L. voima |
| 7. vaikuttaa nesteessä ja kaasussa | A. noste |
| 8. 1 bar | E. nosturi |
| 9. ilmanpaineen yksikkö | U. ilmanpaine |

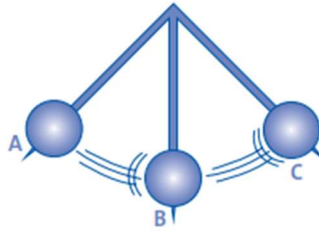
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
S U K E L T A J A

1. Selitä seuraavat käsitteet.

- a. Perusenergiat ovat **liike-, asema ja säteilyenergia.**
- b. Energian säilymlaki tarkoittaa, että **energia voi muuttua muotoaan, mutta sen kokonaismäärä säilyy samana.**
- c. Asemaenergia on **nostamisessa kappaleeseen varastoitunutta työtä.**

2. Heilurin punnus nostetaan asemaan A ja päästetään irti.

- a. Mitä energiaa punnuksella on asemassa A?
Asemaenergia
- b. Mitä energiaa punnuksella on asemassa B?
Liike-energia
- c. Mitä energiaa punnuksella on asemassa C?
Asemaenergia



- d. Mitä energiaa punnuksilla on asemien A ja B välillä?
Punnuksella on sekä asema- että liike-energiaa.
- e. Millaista liike on välillä A–B? **Kiihtyvää liikettä**
- f. Millaista liike on välillä B–C? **Hidastuvaa liikettä**
- g. Miksi punnus ei jatka heilumista ikuisesti? **Ikiliikujaa ei ole olemassa. Sisäinen kitka ja ilmanvastus saa punnuksen lopulta pysähtymään.**

3. Selitä käsite.

- a. Liike-energia **liikkuvaan kappaleeseen varastoituu energiaa, jonka suuruus riippuu kappaleen massasta ja nopeudesta.**
- b. Hyötysuhde **hyötysuhde ilmaisee, mikä osa energiasta saadaan hyötykäyttöön.**
- c. Joule **Joule on työn ja energian mittaamisessa käytettävä (mitta)yksikkö.**

Tiheys- tehtäviä

1. Kiven massa on 6 kg ja tilavuus 2 dm³. Laske kiven tiheys.

$$m=6\text{kg}$$
$$V=2\text{dm}^3$$
$$\rho=m:V=6\text{kg}:2\text{dm}^3= 3\text{kg}/\text{dm}^3$$

2. Kiven massaksi mitattiin 450 g ja tilavuudeksi 220 cm³. Laske kiven tiheys.

$$m=450\text{g}$$
$$V=220\text{cm}^3$$
$$\rho=m:V=450\text{g}:220\text{cm}^3= 2,0\text{g}/\text{cm}^3 (=2,0\text{kg}/\text{dm}^3)$$

3. Laske kupariharkon massa, kun sen tilavuus on 0,75 dm³ ja tiheys 8,96 kg/dm³.

$$V=0,75\text{dm}^3$$
$$\rho=8,96\text{kg}/\text{dm}^3$$
$$m=\rho\cdot V=8,96\text{kg}/\text{dm}^3\cdot 0,75\text{dm}^3=6,72\text{kg}$$

4. Alumiinipallon massa on 0,75 kg ja tilavuus 250 cm³. Kelluuko alumiini vedessä? Muista yksikönmuunnos! Tilavuuden suhdeluku on 1000.

$$m=0,75\text{kg}$$
$$V=250\text{cm}^3=0,25\text{dm}^3$$
$$\rho=m:V=0,75\text{kg}:0,25\text{dm}^3=3\text{kg}/\text{dm}^3$$

Alumiinipallon tiheys on 3 kg/dm³ ja veden tiheys 1 kg/dm³. Alumiinin tiheys on suurempi kuin veden, joten se ei kellu vedessä.

5. Sormuksen massa on 9,5 g ja tilavuus 0,50 cm³. Laske sormuksen tiheys. Onko sormus kultaa?

$$m=9,5\text{g}$$
$$V=0,50\text{cm}^3$$
$$\rho=m:V=9,5\text{g}:0,5\text{cm}^3=19\text{g}/\text{cm}^3=19\text{kg}/\text{dm}^3$$

Taulukosta katsotaan kullan tiheys, joka on 19,3 kg/dm³ eli sormus on kultaa.

Paine -ratkaisut

1. Laatikon paino on 100 N ja sen pohjan pinta-ala on 2 m². Kuinka suuren paineen laatikko aiheuttaa maahan?

$$p = F:A = 100 \text{ N} : 2 \text{ m}^2 = 50 \text{ Pa}$$

2. Kiven massa on 500 kg ja pohjan pinta-ala on 38,5 m². Laske kiven alla oleva paine.

$$m=500 \text{ kg} \Rightarrow F=5000\text{N}$$

$$p = F:A = 5000 \text{ N} : 38,5 \text{ m}^2 = 129,87\dots\text{Pa} \text{ eli } 130 \text{ Pa}$$

3. Auto uppoaa 2 m syvyyteen veteen. Auton oven pinta-ala on 1,5 m². Kuinka suuri voima tarvitaan aukaisemaan auton ovi, kun paine 2 metrin syvyydessä on 20 000 Pa?

$$F = p \cdot A = 20\,000 \text{ Pa} \cdot 1,5 \text{ m}^2 = 30\,000 \text{ N}.$$

4. Ison koiran purentavoima on 2000 N. Terävien hampaiden pinta-ala on yhteensä 1,0 cm². Kuinka suurella paineella koira pystyy puremaan luuta?

$$A = 1 \text{ cm}^2 = 0,0001 \text{ m}^2$$

$$p = F:A = 2000 \text{ N} : 0,0001 \text{ m}^2 = 2000000 \text{ Pa} = 20 \text{ MPa!}$$

5. Maitotölkin massa on 1,0 kg ja pohjaneliön sivu 7,0 cm. Laske tölkin pohjan aiheuttama paine.

$$m = 1 \text{ kg} \Rightarrow F = 10 \text{ N}$$

$$A = 7 \text{ cm} * 7 \text{ cm} = 49 \text{ cm}^2 = 0,0049 \text{ m}^2$$

$$p = 10 \text{ N} : 0,0049 \text{ m}^2 = 2040,8... \text{ Pa} \text{ eli noin } 2000 \text{ Pa} = 2 \text{ kPa}.$$

6.

Kuinka suuri voima kohdistuu sukeltajan sukelluslaseihin, kun paine on 150 kPa ja pinta-ala on 225 cm²? $p = 150\,000 \text{ Pa}$

$$A = 225 \text{ cm}^2 = 0,0225 \text{ m}^2$$

$$F = p * A = 150000 \text{ Pa} * 0,0225 \text{ m}^2 = 3\,375 \text{ N}$$

7. Kiven massa on 46 kg ja tilavuus 0,02 m³.

a. Mikä on kiven paino ilmassa? 460 N

b. Mikä on kiven paino vedessä? 460 N

c. Miksi kiveä on helpompi nostaa vedessä kuin ilmassa? Vesi on tiheämpää kuin ilma, ja siinä kiveen vaikuttaa suurempi noste

kuin ilmassa.

d. Kuinka paljon kivi kevenee vedessä?

Kiven tilavuus on 0,02 m³ = 20 dm³. (suhdeluku on 1000)

Kiven syrjäyttämän veden massa on 20 kg ja paino 200 N.

Noste on siis 200 N. Kivi kevenee 200 N.

Energia-tehtäviä

1. Mikä on pallon liike-energian suuruus, kun sen massa on 200 g ja nopeus 28 m/s?

$$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}, v = 28 \text{ m/s}$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \text{ kg} \cdot (28 \text{ m/s})^2 = 78,4 \text{ J} \approx 78 \text{ J} (80 \text{ J})$$

2. Pekko, jonka massa on 75 kg, suunnistaa Jukolan viestissä. Pekko juoksee sankassa metsässä nopeudella 8,0 km/h. Mikä on hänen liike-energiansa suuruus?

$$m = 75 \text{ kg}$$

$$v = 8 \text{ km/h} = 8 : 3,6 \text{ m/s} = 2,22... \text{ m/s}$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 75 \text{ kg} \cdot (2,2... \text{ m/s})^2 = 185,185... \text{ J} \approx 190 \text{ J}$$

3. Auto, jonka massa on 3 500 kg, ajaa 17 m korkean mäen päälle nopeudella 82 km/h. Mikä on auton asemaenergian suuruus mäen päällä?

$$m = 3\,500 \text{ kg} \Rightarrow G = 35\,000 \text{ N}, h = 17 \text{ m}$$

$$E_p = Gh = 35\,000 \text{ N} \cdot 17 \text{ m} = 595\,000 \text{ Nm} = 595\,000 \text{ J} = 595 \text{ kJ} \approx 600 \text{ kJ}$$

4. a) Orava, jonka massa on 350 g, kiipeää 15 metrin korkeudelle.

Laske oravan asemaenergian suuruus puussa.

$$m = 350 \text{ g} \Rightarrow G = 3,5 \text{ N}, h = 15 \text{ m}$$

$$E_p = Gh = 3,5 \text{ N} \cdot 15 \text{ m} = 52,5 \text{ Nm} = 52,5 \text{ J} \approx 53 \text{ J}$$

- b) Kuinka korkealle orava kiipeäisi, jos sen asemaenergia puussa olisi 150 J?

$$h = E_p/G = 150 \text{ J} : 3,5 \text{ N} = 42,85... \text{ m} \approx 43 \text{ m}$$