

1 Fysiikkaa työssä ja arjessa

1.57

- a) noin $4,86 \cdot 10^{18}$ J
- b) noin 3 700 000 J
- c) noin $8 \cdot 10^{-14}$ J (= 0,000 000 000 000 08)
- d) $90 \cdot 10^9$ J
- e) noin $2,4 \cdot 10^{17}$ J
- f) noin 8 000 000 J

1.58 pienin: PeV = 0,00016 J
toiseksi pienin: kcal = noin 4 187 J
kolmanneksi pienin: MBTU noin $1,055 \cdot 10^9$ J

(Huom! Brittiläisissä BTU-merkinnöissä saattaa myös täysin SI-järjestelmän vastaisesti olla käytössä lyhenne M = tuhat, jolloin MBTU = 1 000 · 1 055,06 J ≈ 1 055 055 J ≈ 1,055 · 10⁶ J Silloin kuin kiloa eri tuhatta merkitään vanhaan brittityyliin M:llä, megaa merkitään MM:llä, jolloin miljoona BTU merkitään MMBTU. Jos näet käytettävän yksikköä MBTU, sinun on hyvä selvittää, tarkoitetaanko yksiköllä sillä kertaa tuhatta vai miljoonaa BTU:ta! Oli määritelmä kumpi hyvänsä, tässä tehtävässä MBTU on kolmanneksi pienin yksikkö.)

neljänneksi pienin: t TNT eq. = 4 184 000 000 J
toiseksi suurin: TWh = $3,6 \cdot 10^{15}$ J
suurin: EJ (eksajoule) = 10^{18} J

2 Hyvä työympäristö

-

3 Mekaniikka

3.3 2 m/s

3.4 84 km/h

- 3.8
- a) 11 m/s
 - b) 17 m/s
 - c) 28 m/s

3.10 Laskuissa voi käyttää likiarvoa 20 m/s.

- a) $s = 100$ m
- b) $s = 25$ m

- 3.11
- a) 92 m
 - b) 156 m

- 3.12
- a) Merimerkkien nopeusrajoituksen yksikkö on km/h, ei nopeusmittarin solmu.
 - b) Ylinopeutta oli 8 km/h.

- 3.13
- a) 28 m/s
 - b) Auto kulkee myrskyn nopeudella (21–32 m/s).

- 3.17
- a) 60 Nm
 - b) 210 Nm

3.18 157 N

3.23 0,23 m

- 3.24 Perämoottorillisen veneen painopiste sijaitsee 1,7 metriä veneen perästä ja 3,3 metriä keulasta.
- 3.25 Koska veneen painopiste on 3,3 metriä keulasta, pitää keulatuen olla 3,6 metriä trailerin akselin etupuolella.
- 3.28 a) 0,6 bar
b) 19 200 N
- 3.29 211 kPa
- 3.37 a) 39,28 m/s (≈ 140 km/h)
b) 19,64 m/s
c) 78,56 m ≈ 80 m
- 3.38 a) 19,64 m/s
b) 39,3 m
c) 19,64 m/s² vastaa noin 2 G:n kiihtyvyyttä.
- 3.43 Jarrutusmatka 80 km/h:n nopeudessa on 64 %, kun jarrituksen alkaessa nopeus on 100 km/h.

4 Lämpöoppia

- 4.3 15°C
- 4.7 Kirjan 1. painoksen s. 79 taulukossa virhe: po. 4,2 kJ, ei J.
 $Q = 1$ MJ
- 4.8 $t = 46$ °C
- 4.9 $Q = 150$ MJ
- 4.10 a) $Q = 69$ MJ
b) 19,6 kWh
c) 2,6 l
d) 0,022 m³
e) Sähkö: 2 €
Polttoöljy: 2,60 €
Puu: 1,10 €

4.12 6,4 l / 100 km

4.18 Laakeri supistuu pakkasessa 0,02 mm.

Laakeripesä laajenee 0,23 mm.

4.19

- a) -
b) $l = 999,4 + 999,4 \text{ mm} \cdot 60 \text{ °C} \cdot 8 \cdot 10^{-6} \text{ 1/°C} = 999,9 \text{ mm}$.
Käytännössä ikkunalasi pitää mitoittaa väljäksi niin, ettei se ota kiinni kehykseen.

4.20 $\Delta l = 1,0$ m

5 Sähköoppia

5.9 $E = 6$ kWh

5.23 a) $I = 7,4$ A

- b) $R = 31 \Omega$
- c) $P = 390 \text{ W}$

5.24 $P = 2\,300 \text{ W}$

5.25 $P = 16 \text{ kW}$

5.26 $I = 23 \text{ A} \rightarrow 25 \text{ A:n sulake}$

5.27 noin $0,10 \text{ €}$

- 5.41 a) $R_i = 0,09 \Omega$
b) $P = 144 \text{ W}$

- 5.42 a) $I = 4,6 \text{ A}$
b) $R = 2,6 \Omega$
c) $t = 6,5 \text{ h}$ (käytännössä hyvin paljon vähemmän)

- 5.43 a) $R_{\text{kok}} = 7,5 \Omega$
b) $I = 1,6 \text{ A}$
c) $I = 0,4 \text{ A}$

- 5.44 a) $I = 1,7 \text{ A}$
b) $R = 7,1 \Omega$

5.46 Vastusten tehot ovat $9,0 \text{ W}$, $12,1 \text{ W}$ ja $11,3 \text{ W}$.

5.47 Piirin jännite $U = 2,2 \text{ V}$.
Kytkenän tehon kulutus $P = 58,7 \text{ mW}$.

5.48 $U = 5,7 \text{ V}$

5.49 $R = 3,6 \text{ k}\Omega$

- 5.50 a) Virta kasvaa 1,5 kertaiseksi.
b) Teho kasvaa 1,5 kertaiseksi.

6 Materiaalit

-

7 Kemikaaliturvallisuus

- 7.7 Huom! Alla olevat HTP-arvot ovat vuodelta 2016, lähde: HTP-arvot 2016. Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet, Sosiaali- ja terveysministeriö, julkaisuja 2016:8, internetissä:
http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79109/08_2016_HTP-arvot_suomi_22122016_netti_kansilla.pdf

- a) $\text{HTP}(8 \text{ h}) = 280 \text{ mg/m}^3$
- b) $\text{HTP}(8 \text{ h}) = 10 \text{ mg/m}^3$
- c) $\text{HTP}(8 \text{ h}) = 2\,500 \text{ mg/m}^3$

- 7.11 Keskimääräinen tappava annos nieltynä 75-kiloiselle ihmiselle on eläinkokeiden perusteella arvioituna $3\,750 \text{ mg}$, joka vastaa noin 375 kpl savuketta.

8 Aineita ympärillämme

8.5 b) etikkahapon määrä = 21 ml

8.7 a) $n = 0,500$ mol
b) $n = 0,333$ mol
c) $n = 2,0$ mol

8.10 10 000-kertainen

8.24 100-prosenttista jäädytinnesteliuosta on otettava 2 litraa ja siihen on lisättävä 3 litraa vettä, jotta saadaan yhteensä 5 litraa 40-prosenttista liuosta.

8.26 a) $M = 31,998$ g/mol.
b) $M = 58,1$ g/mol
c) $M = 105,987$ g/mol

8.27

a) Veden prosentuaalinen osuus $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$:ssa on 36,1 %.
b) Kidevedettömän kuparisulfaatin massa $m = 79,9$ grammaa.

8.28 Ratkaisu riippuu työpaikasta ja tehtävästä. Esimerkiksi Saskia-vichyveden Ca-pitoisuus ilmoitetaan 25 mg/l. Tällöin $c = 0,000\ 624$ mol/l.

8.29 0,025 mol KOH on liuotettu 0,05555 ml:n tilavuuteen.

8.31 $V = 2$ litraa

8.32 0,5249 grammaa

8.33 0,075 litraa eli 75 millilitraa vettä

8.34 a) $c =$ noin $0,143$ mol/dm³
b) ionisidos

8.35 a) $n = 0,65$ moolia
b) $m = 48,5$ grammaa

8.37 30 grammaa

9 Kemialliset reaktiot

9.17 b) 0,4587 grammaa

9.43 b) $m = 53,7$ kg

10 Hapot ja emäkset

10.11 pH on 2,49

10.12 $4,79 \cdot 10^{-10}$ mol/l

10.27 8,93 mol/l

10.28 59,5 %

10.51 a) 0
b) 13,7
c) 3,03

- d) 11,63
- e) 12,1

10.52 1,30

10.54 0,038 mol/l

10.55 22,93 kg

10.56 55,1 kg

10.57 2,63 mol/dm³

11 Kestävästi toimiva ammattilainen

-