

INSINÖÖRIMATEMATIIKAN VALMENTAVAT  
OPINNOT  
HARJOITUSTEHTÄVIÄ

Ulla Miekkala, Kirsi-Maria Rinneheimo, Pia Ruokonen-Kaukolinna, Matti Vaarma  
11. elokuuta 2021

\* haastava tehtävä

△ syventävää tietoa vaativa tehtävä

Potenssit

Harjoitustehtävät

VIDEO

1. Kirjoita potenssimerkintä tulomuotoon ja laske

a)  $-4^2$       b)  $(-4)^2$       c)  $-2^3$       d)  $(-2)^3$

VIDEO

2. Kirjoita potenssimerkintä tulomuotoon ja laske

a)  $\left(\frac{2}{5}\right)^3$       b)  $\frac{2^3}{5}$       c)  $(2 \cdot 10)^3$       d)  $2 \cdot 10^3$

VIDEO

3. Laske lausekkeen  $5a^2 - a$  arvo, kun  $a = -3$ .

VIDEO

4. Laske

a)  $5^0$       b)  $10^{-4}$       c)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$       d)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$

✓

5. Laske

a)  $(-4,5)^0 = 1$       b)  $(3)^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$       c)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{-2} = \frac{5^2}{3^2} = \frac{25}{9}$       d)  $\frac{3}{5^{-2}} = \frac{3}{\frac{1}{5^2}} = 3 \cdot \frac{25}{1} = 75$

VIDEO

6. Poista sulut

a)  $(2m)^3$       b)  $(-3ab)^4$       c)  $\left(\frac{5}{x}\right)^2$       d)  $\left(3\frac{1}{4}\right)^3$       e)  $\left(\frac{2a}{b}\right)^6$

VIDEO

7. Poista sulut

a)  $\frac{1}{2}(5,2\frac{m}{s})^2$       b)  $\left(\frac{xy}{2}\right)^{-4}$       c)  $(-a)^2$       d)  $(-a)^5$

VIDEO

8. Sievennä

a)  $aa^2$       b)  $2 \cdot 10^5 \cdot 7 \cdot 10^9$       c)  $2x^3 \cdot 3x^{-5} \cdot x$       d)  $5^{s+1} \cdot 5^s$

VIDEO

9. Sievennä

a)  $\frac{a^6}{a^2}$       b)  $\frac{a^2}{a^6}$       c)  $\frac{a^2}{a^{-3}}$       d)  $\frac{4,2 \cdot 10^7}{2,1 \cdot 10^3}$       e)  $\frac{25a^5}{5a^2a^6}$

VIDEO

10. Sievennä

a)  $(x^6)^2$       b)  $x^{6^2}$       c)  $(10^{-3})^{-4}$       d)  $(7 \cdot 10^{-6}m)^2$       e)  $\left(\frac{-5y^3}{x^2}\right)^4$

✓

11. Sievennä

a)  $(5,0\frac{m}{s})^2 \approx 25m^2/s^2$       b)  $(4,0A)^2 \cdot 0,5\frac{V}{A} \cdot 1,5\frac{s}{V} \approx 1A^2 \cdot 0,5 \cdot 1,5 = 1A \cdot 0,75 = 0,75A$       c)  $2a^2b \cdot 4a^3 = 2a^2b \cdot 4a^3 = 8a^5b$       d)  $\frac{6(2s)^3}{4s^4} = \frac{6 \cdot 8s^3}{4s^4} = \frac{48s^3}{4s^4} = 12s^{-1} = \frac{12}{s}$

✓

12. Sievennä

a)  $(-2)^4 + (-2)^3 - 2^2 = 16 - 8 - 4 = 4$       b)  $\frac{4x^3y^2}{2xy^3} = \frac{2x^2y^2}{y^3} = \frac{2x^2}{y}$       c)  $\frac{4,5 \cdot 10^8m^3}{1,5 \cdot 10^{11}m^2} = \frac{3}{10} \cdot 10^{-3}m = 3 \cdot 10^{-4}m$

VIDEO

13. Sievennä

a)  $\frac{(2a^2b)^3}{ab^3}$       b)  $\frac{-a^7}{(-a)^9}$       c)  $\frac{2^{-2}}{4^{-2}}$

✓

14. Poista sulut

a)  $(3a^2b)^2 = 9a^4b^2$       b)  $\frac{((-x)^2)^3}{x^4} = \frac{(x^2)^3}{x^4} = \frac{x^6}{x^4} = x^2$       c)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 - \frac{1}{16} = \frac{9}{4} - \frac{1}{16} = \frac{36}{16} - \frac{1}{16} = \frac{35}{16}$

VIDEO

15. Täydennä taulukko

		”tieteellinen muoto”	”insinööri-muoto”	kerrannais-yksiköt
maapallon halkai-sia	12 700 000 m			
erään molekyylin lä-pimitta	0,000 000 002 1 m			
violetin valon aallonpituus	0,000 000 394 m			
eräs radiotaajuus	89 500 000 Hz			

✓

16. Kirjoita seuraavat suureet sopivaa kymmenen potenssia sekä kerrannaisyksik-köä käyttäen

a)  $m = 0,000\,002\,71\,g \approx 2,71 \cdot 10^{-6}\,g$   
b)  $\lambda = 0,000\,000\,000\,34\,m \approx 3,4 \cdot 10^{-10}\,m$   
c)  $e = 58\,900\,000\,000\,J \approx 5,89 \cdot 10^{10}\,J$

VIDEO

17. Muunna mainittuihin yksikköihin

	Kerro pilkun siirtojen lkm ja suunta	
760 kN =		N
760 cm =		km
$2,5 \cdot 10^9\,dm^2 =$		$km^2$
$0,0034\,m^3 =$		$cm^3$

✓

18. Muunna hakasuluissa mainittuihin yksikköihin (siis kaksi eri muunnosta)

a)  $756\,N \quad [kN] \quad [\mu N] = [0,756\,kN] \quad [756\,000\,100\,\mu N]$   
b)  $8,77\,mm \quad [km] \quad [nm] = [8,77 \cdot 10^{-6}\,km] \quad [8770000\,nm]$   
c)  $0,45 \cdot 10^8\,cm^2 \quad [mm^2] \quad [m^2] = [4,5 \cdot 10^3\,mm^2] \quad [4500\,m^2]$

✓

\* 19. Laske teräksestä valmistetun levyn massa, kun levyn pinta-ala on  $A = 15,0\,dm^2$  ja paksuus  $20\,mm$ . Teräksen tiheys on  $\rho = 7900\frac{kg}{m^3}$ .

$\rho = 7900\,kg/m^3$        $15,0\,dm^2 \cdot 20\,mm = 15 \cdot 10^{-2}\,m^2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}\,m = 300 \cdot 10^{-5}\,m^3$

20. Muunna hakasuluissa mainittuihin yksikköihin

$\rho = 7900 \cdot (300 \cdot 10^{-5}\,m^3) = 23,7\,kg$

a)  $67\frac{km}{h} \left[\frac{m}{s}\right]$   
b)  $6,6\frac{m}{s} \left[\frac{km}{h}\right]$

✓

\* 21. Montako vesipisaraa sisältää 12 km pitkä joki, kun sen poikkileikkausta voi-daan pitää likimain suorakulmiona, jonka leveys on 70 m ja syvyys 8 m? Yhden vesipisaran tilavuudeksi arvioidaan yksi millilitra. Käytä laskussa kymmenpo-tenssimuotoja.

$12\,km \cdot 70\,m \cdot 8\,m$   
 $= 12 \cdot 10^6\,mm \cdot 7 \cdot 10^4\,mm \cdot 8 \cdot 10^3\,mm$   
 $= 672 \cdot 10^{13}\,mm^3$   
 $= 6,72 \cdot 10^{12}\,ml$

VASTAUKSET

- a) -16  
b) 16  
c) -8  
d) -8
- a)  $\frac{8}{125}$   
b)  $\frac{8}{5}$   
c) 8000  
d) 2000
- 48
- a) 1  
b) 0,0001  
c) 2  
d)  $\frac{9}{4}$
- a) 1  
b)  $\frac{1}{9}$   
c)  $\frac{25}{9}$   
d) 75
- a)  $8\,m^3$   
b)  $81a^4b^4$   
c)  $\frac{25}{x^2}$   
d)  $\frac{2197}{64}$   
e)  $\frac{64a^6}{b^6}$
- a)  $13,54\frac{m^2}{s^2}$   
b)  $\frac{16}{x^4y^4}$   
c)  $a^2$   
d)  $-a^5$

- a)  $a^3$   
b)  $14 \cdot 10^{14}$   
c)  $\frac{6}{x}$   
d)  $5^{2s+1}$
- a)  $a^4$   
b)  $\frac{1}{a^4}$   
c)  $a^5$   
d)  $2 \cdot 10^4 = 20\,000$   
e)  $\frac{5}{a^3}$
- a)  $x^{12}$   
b)  $x^{36}$   
c)  $10^{12}$   
d)  $49 \cdot 10^{-12}\,m^2 = 4,9 \cdot 10^{-11}\,m^2$   
e)  $\frac{625y^{12}}{x^8}$
- a)  $25,0\frac{m^2}{s^2}$   
b)  $12\,A \cdot s$   
c)  $8a^5b$   
d)  $\frac{12}{s}$
- a) 4  
b)  $\frac{2x^2}{y}$   
c)  $3 \cdot 10^{-3}\,m = 0,003\,m = 3\,mm$
- a)  $8a^5$   
b)  $\frac{1}{a^2}$   
c) 4
- a)  $9a^4b^2$   
b)  $x^2$   
c)  $\frac{35}{16}$
- a)  $12,7\,Mm$   
b)  $2,1\,nm$

- a) 394 nm  
d) 89,5 MHz
- a) 2,71 μg  
b) 0,34 nm = 340 pm  
c) 58,9 GJ
- a) 760 000 N  
b) 0,0076 km  
c) 25 km<sup>2</sup>  
d) 3400 km<sup>3</sup>

- a) 0,756 kN = 7,56 · 10<sup>8</sup> μN  
b) 8,77 · 10<sup>-6</sup> km = 8770 000 nm  
c) 4,5 · 10<sup>9</sup> mm<sup>2</sup> = 4500 m<sup>2</sup>
- 23,7 kg
- a) 18,6  $\frac{m}{s}$   
b) 23,8  $\frac{km}{h}$
- n. 6,7 · 10<sup>12</sup> vesipisaraa