

11-ASIS FIZIKOS TURNYRAS
1-oji užduotis Nr. FT11-1 / 2017 07 11 – 2017 08 07

Sąlyga / FT11-1 ▼

Vanduo ant stalo

Ant gulsčio stalo stovi atviras $64,0 \text{ dm}^3$ tūrio kubo formos indas su vandeniu. Vanduo indo dugną slėgia jėga, 3 kartus didesne nei sienelę. Koks vandens sluoksnio storis? Kokią indo tūrio dalį užima vanduo? Koks vandens kiekis kilomoliais?

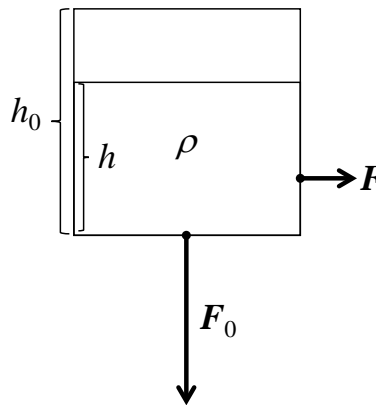
Užduotį parengė Vilniaus universiteto Taikomųjų mokslų instituto direktoriaus pavaduotojas, Vilniaus universiteto Fizikos fakulteto Puslaidininkių fizikos katedros docentas, mokyklos „Fizikos olimpas“ direktorius, jos steigėjų tarybos narys ir dėstytojas doc. dr. Stasys Tamošiūnas.

▲ Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt nuolat skelbiamas nuo 2017 07 11.

Užduoties aiškinamasis sprendimas / FT11-1 ▼

Duota: $V_0 = 0,064 \text{ m}^3$; $\rho = 1 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$; $F_0 = 3F$; $M = 18 \text{ kg/kmol}$.

Rasti: $h, V/V_0, \nu$.



Kubo kraštinės ilgis

$$h_0 = \sqrt[3]{V_0}.$$

Slėgio į dugną jėga

$$F_0 = \rho h_0^2 h g,$$

kur g – gravitacinio lauko stipris.

Slėgio į sienelę jėga

$$F = \frac{1}{2} p_0 h_0 h,$$

kur $p_0 = \rho g h$ - vandens slėgis į indo dugną, o vidutinis slėgis į sienelę yra du kartus už jį mažesnis. Šias jėgas įrašę į sąlygoje duotą jų sąryšį turime:

$$h = \frac{2h_0}{3} = \frac{2}{3} \sqrt[3]{V_0}; \quad h = \frac{2}{3} \sqrt[3]{0,064} \approx 0,27 \text{ (m)}.$$

Tūrio dalis:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{h}{h_0} = \frac{2}{3}.$$

Vandens kiekis:

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{\rho h_0^2 h}{M} = \frac{2\rho V_0}{3M}; \quad \nu = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 0,064}{3 \cdot 18} \approx 2,37 \text{ (kmol)}.$$

Užduoties aiškinamąjį sprendimą pateikė jos autorius doc. dr. Stasys Tamošiūnas.

▲ Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt nuolat skelbiamas nuo 2020 07 28.

Turnyro dalyvių sprendimų aptarimas / FT11-1 ▼

Užduotį teisingai išsprendė aštuoni turnyro dalyviai, kiti klydo neteisingai įvertindami vandens slėgio jėgą į indo šoninę sienelę arba net apskaičiuodami ieškomus dydžius. Keturi dalyviai pateikė tik sprendimų juodraščių kopijas.

Užduoties sprendimų aptarimą parengė jos autorius doc. dr. Stasys Tamošiūnas.

▲ Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt nuolat skelbiamas nuo 2020 07 28.

Sprendimų vertinimo kriterijų ir jų verčių lentelė / FT11-1 ▼

Nr.	Sprendimų vertinimo kriterijus	Vertė balais
1.	Rastas vandens sluoksnio storis	6
2.	Nustatyta vandens užimta indo dalis	2
3.	Rastas vandens kiekis	2
4.	Pateikta ne pagal reikalavimus	-1
5.	Netikslumai (kiekvienam iš kriterijų Nr.1-3)	iki (-1)
Didžiausias galimas sprendimų įvertinimas		10

Sprendimų vertinimo kriterijų ir jų verčių lentelę parengė užduoties autorius doc. dr. Stasys Tamošiūnas.

▲ Šis tekstas svetainėje www.olimpas.lt nuolat skelbiamas nuo 2020 07 28.