

66-osios Lietuvos mokinių fizikos olimpiados III etapas

X klasės eksperimentinė užduotis

Tikslas. Nubrėžti slėgio skysčiuose nuo panirimo gylio grafiką ir nurodyti gauto grafiko ryšį su skysčio tankiu.

Turime indą su trimis skirtingais skysčiais, supiltais vienas ant kito. Išmatuokite skysčių tankius. Nubrėžkite grafiką slėgio skysčiuose kitimo nuo panirimo gylio. Gylį matuokite nuo pirmojo skysčio paviršiaus iki dugno. Padarykite išvadą, paklaidų neskaičiuoti. Atliekamo eksperimento duomenis pateikite lentelėje.

Priemonės: indas su skysčiais, vamzdelis vienu uždaru galu, liniuotė, stiklinė vandens, stiklinaitė, sugraduota menzūra, svareliai, siūlas, dinamometras.

Teorija

Skysčiai nesimaišo ir dėl skirtingų tankių jie plūduriuoja vienas ant kito. Tankiausias skystis yra giliausiai (indo dugne). Dviejų skysčių tankiai yra $0,94, 1, 1,34 \text{ g/cm}^3$.

Slėgis inde kinta pagal formulę $p = \rho \cdot g \cdot h$, (1)

kadangi turime tris skysčius, tai pagal Bernuli principą, vienas skystis spaus kitą ir slėgis kis proporcingai gyliui ir skysčio tankiui. Pagal Archimedo dėsnį $F_a = dV \cdot g \cdot \rho$, (2)

ρ -skysčio tankis, g laisvojo kritimo pagreitis, dV -panirusios dalies tūris.

Jeigu turime plūduriuojantį indą tai į jį patalpinus dm masės kūną, indo panirusios dalies tūris padidėja $dV = \frac{dm}{\rho}$, (3)

kur ρ - skysčio tankis, g laisvojo kritimo pagreitis.

Mūsų atveju turime cilindrą, todėl $dV = S \cdot dL$, (4)

kur S vamzdelio skerspjūvio plotas, dL -panirimo gylio pokytis patalpinus dm masės kūną į indą.

Skysčio tankis $\rho = \frac{dm}{S \cdot dL}$ (5)

Darbo etapai

1. Išmatuojame skirtingų skysčių stulpelių aukščius. Gauname 4 cm, 7 cm ir 5 cm.

2. Nustatome viršutinio skysčio tankį naudodamiesi menzūra.

Ją nardiname į vandenį, pirmu atveju be svarelio antru su papildomu svareliu. Išmatuojame panirimo pokytį dL .

Išmatuojame menzūros skersmenį ir apskaičiuojame skerspjūvio plotą.

Naudodami 5 formulę apskaičiuojame skysčio tankį.

3. Vamzdelį su uždaru galu nardiname į indą. Pastebime, kad jis panyra iki II-ojo skysčio.

4. Į vamzdelio vidų dedame svarelius ir matuojame kiek vamzdelis papildomai paneria. Žinodami jo skersmenį ir naudodami 5 formulę apskaičiuojame II-ojo skysčio tankį.

5. Kai vamzdelis nardamas gilyn pasiekia III -ajį skystį, toliau jį nardiname, į vamzdelio vidų dedami svarelius, ir taip iki dugno.

6. Apskaičiuojame III-iojo skysčio tankį.

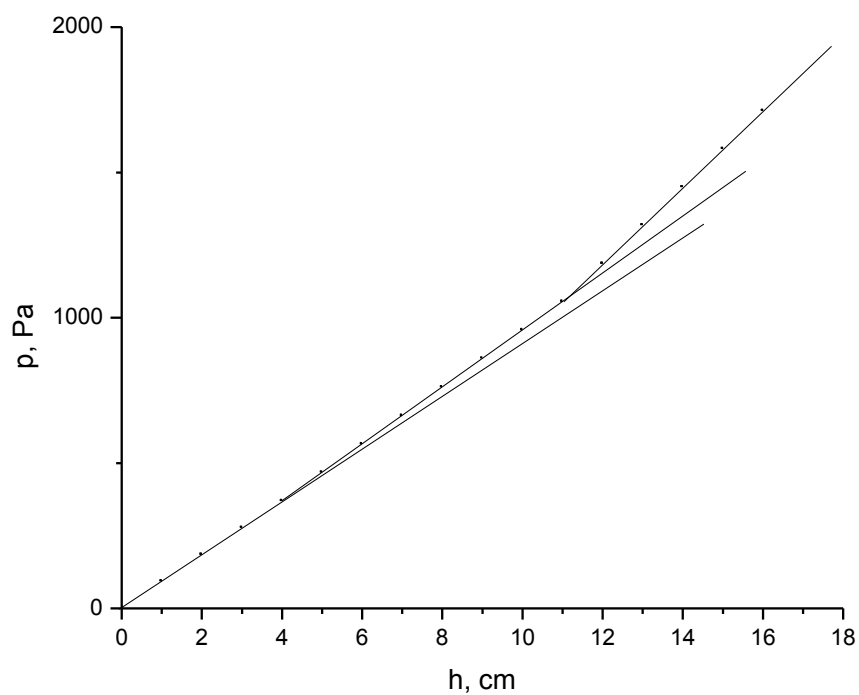
7. Gauname $0,94 \text{ g/cm}^3, 1 \text{ g/cm}^3, 1,34 \text{ g/cm}^3$.

8. Slėgį skaičiuojame trims gyliams ir trims tankiams $p_1 = \rho_1 \cdot g \cdot h_1$, nuo 0 iki 4 cm..

Toliau $p_2 = p_1 + \rho_2 \cdot g \cdot h_2$, kinta nuo 0 iki 7 cm.

$p_3 = p_2 + \rho_3 \cdot g \cdot h_3$, nuo 0 iki 5 cm.

9. Pabraižome grafiką p nuo h .



10. Gautame grafike atskirus skysčių gylių intervalus sujungiame tiese. Gauname laužtę.

11 **Išvada.** p nuo h priklausomybė turi tris sritis su skirtingais polinkiais, o polinkio kampas proporcingas skysčio tankiui.

Vertinimo lentelė

Veikla	Taškai
Trumpai ir aiškiai aprašytas eksperimentas	5
Eksperimentiniai duomenys lentelėse	5
Pateiktos skaičiavimų formulės	5
Gerai įvertinti skysčių tankiai, paklaida $0,2 \text{ g/cm}^3$	5
Nubrėžtas grafikas	5
Padaryta išvada	5
Viso	30