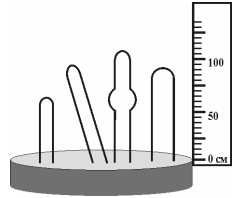


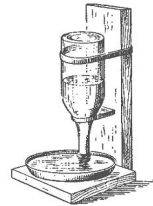
Атмосферний тиск

332. Які з трубок, зображених на малюнку 65, можна використати для проведення досліду Торрічеллі?
333. Трубки, зображені на малюнку 66, попередньо наповнили ртуттю і перевернули, помістивши відкритим кінцем в посудину з ртуттю. Вказати положення рівня ртуті в трубках, якщо атмосферний тиск становить 750 мм.рт.ст. Чи всі трубки придатні для вимірювання даного атмосферного тиску?



Мал. 66

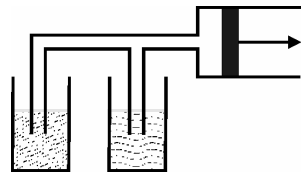
334. Чому доводиться докладати величезне зусилля, витягуючи ногу, що погрузла в топкому болотистому ґрунті?
335. Чому парнокопитні тварини не зазнають труднощів (див. задачу 334), пересуваючись по болотистій місцевості?



Мал. 67

336. Чому вода не виливається із пляшки, якщо її перевернути догори дном і опустити у широку посудину з водою (мал. 67)?
337. Поясніть принцип дії гумової присоски.
338. Чому вода з перекинутої пляшки виливається ривками, з бульканням, а з гумової медичної грілки витікає рівним суцільним струменем?

339. Якщо немає відкривача для банок, а є ніж, то щоб налити сік, у кришці роблять не один, а два симетричних отвори на її краях. Пояснити чому.



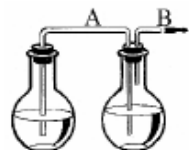
Мал. 68

340. До медичного шприца підведено дві трубки, які опущені в склянки з водою і бензином так, як показано на малюнку 68. Чому при русі поршня вправо рідини піднімаються у трубках? Порівняти висоти підняття води і бензину (<, >, =).



Мал.69

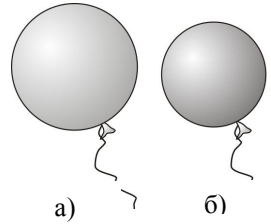
341. У посудину налили певну кількість води, у яку опустили пробірку отвором униз, як показано на малюнку 69. Посудину щільно закрили корком із вставленою у нього трубкою з краном. Як зміниться рівень води у пробірці, якщо в посудину через трубку накачувати повітря? Викачувати повітря?



Мал. 70

342. Дві колби частково наповнили водою і з'єднали між собою скляною трубкою А (мал. 70). Як поводитиме себе вода в колбах, якщо через трубку В накачувати повітря в праву колбу? Викачувати повітря?

343. Повітряну кульку наповнили гелієм на поверхні Землі. Яка з кульок, зображених на малюнку 71 відповідає моменту, коли кулька перебуває на поверхні Землі і моменту, коли піднялася на деяку висоту.



Мал. 71

344. Найбільший атмосферний тиск, зафіксований на рівні моря, становить 107,8 кПа. Виразити цей тиск у мм.рт.ст.

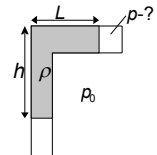
345. Рівень ртуті у чашковому барометрі 740 мм. Чому дорівнює сила атмосферного тиску на обкладинку підручника з фізики?

346. На яку висоту підніметься рівень рідини у ртутному і водяному барометрах на вершині гори, висота якої 720 м? У підніжжя гори атмосферний тиск нормальний. Тиск біля поверхні Землі змінюється на 1 мм.рт.ст. кожні 12 м.

347. Визначити мінімальний тиск у кПа, який створює насос, подаючи воду на висоту 30 м.

348. На яку максимальну висоту зможе подавати воду насос, якщо він створює надлишковий тиск 220 кПа?

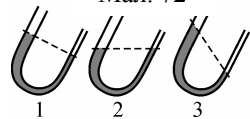
349. У відкритій з одного краю трубці знаходиться рідина густиною ρ (мал. 72). Визначити тиск газу p в трубці. Атмосферний тиск p_0 .



Мал. 72

Сполучені посудини. Гідралічний прес

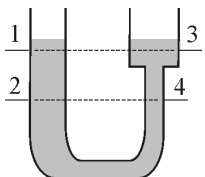
350. У якому випадку (мал. 73) правильно показано рівень розміщення вільних поверхонь однорідної рідини у нахилених сполучених посудинах?



Мал. 73

351. На малюнку 74 зображено сполучені посудини, в які налито олію. Порівняти тиски олії (<, >, =) на рівнях...

- а) ...1 і 2;
- б) ...1 і 3;
- в) ...2 і 4;
- г) ...3 і 4.



Мал. 74

352. У зігнуту скляну трубку обережно налили олію і молоко. У якому з випадків (мал. 75) відображена можлива картина розміщення

вільних поверхонь олії і молока?

353. На малюнку 76 схематично показано гідравлічний прес. Як себе будуть вести клапани А і В, якщо малий поршень...

1) ... рухається вгору?

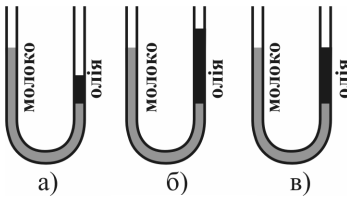
2) ... рухається вниз?

354. Чи працюватиме гідравлічний прес на Місяці? На космічній станції?

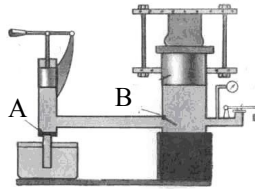
355. На малюнку 77 схематично показано рідинний насос. Як себе будуть вести клапани А і В, якщо поршень...

1) ...рухається вгору?

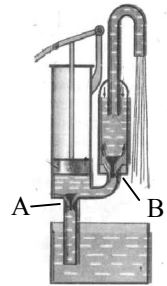
2) ...рухається вниз?



Мал. 75

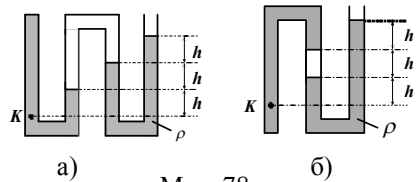


Мал. 76



Мал. 77

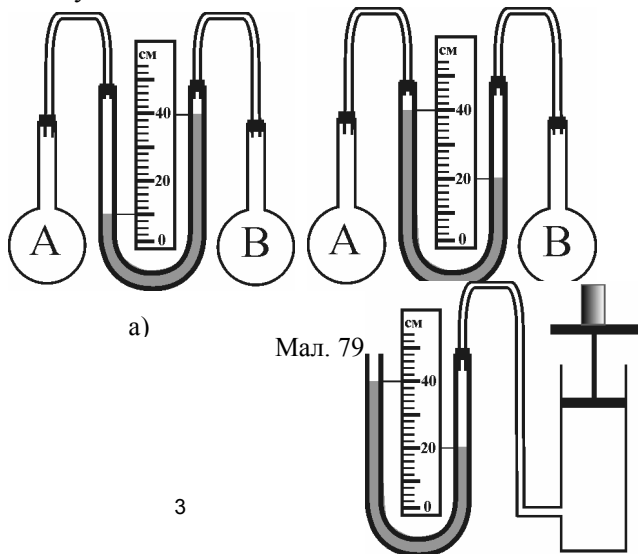
356. У фігурній трубці, закритій з одного кінця, міститься рідина густиною ρ і повітря (мал. 78). Визначити тиск у точці К. Атмосферний тиск p_0 .



Мал. 78

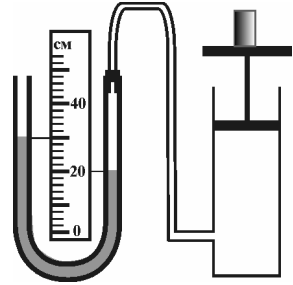
357. Між двома посудинами

розміщено рідинний манометр (мал. 79), наповнений ртутью. У якій посудині тиск газу більший і на скільки. Відповідь виразити у паскалях.



Мал. 79

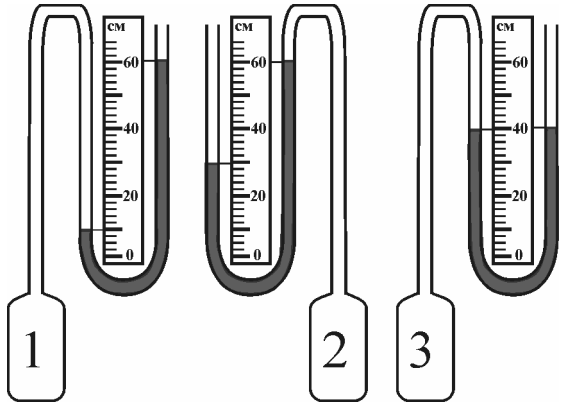
358. На малюнку 80 відображено посудину з поршнем, яка наповнена газом. До посудини під'єднано рідинний манометр, наповнений водою. Визначити площу поршня, якщо маса поршня з вантажем 6 кг.



359. На малюнку 81 відображено посудину з поршнем, яка наповнена газом. До посудини під'єднано рідинний манометр, наповнений олією. Визначити масу поршня з вантажем, якщо площа поршня 100 cm^2 .

Мал. 81

360. Визначити тиск газу у посудинах (мал. 82) за нормального атмосферного тиску. Рідинні манометри заповнені ртуттю.



361. В гідравлічній машині на малий поршень площею $3,5 \text{ cm}^2$ діє сила 140 N . Яка площа великого поршня, якщо на нього діє сила 2800 N ?

Мал. 82

Розв'язання

$S_2 = ?$
$S_1 = 3,5 \text{ cm}^2$
$F_1 = 140 \text{ N}$
$F_2 = 2800 \text{ N}$

З рівності тисків на поршні гідравлічної машини можна

записати $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$. Звідси $S_2 = \frac{F_2 \cdot S_1}{F_1}$. Після

підстановки $S_2 = \frac{2800 \text{ N} \cdot 3,5 \text{ cm}^2}{140 \text{ N}} = 70 \text{ cm}^2$.

362. На великий поршень гідравлічного преса площею 180 cm^2 діє сила 18 kN . Яка сила діє на малий поршень, площа якого 6 cm^2 ?

363. Площа великого поршня гідравлічної машини становить 100 cm^2 . Яку площу має малий поршень, якщо при його опусканні на 20 cm великий піднявся на 5 cm ?

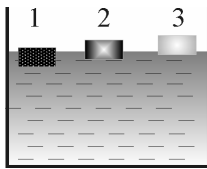
364. Малий поршень гідравлічного преса під дією сили 600 N опустився на 20 cm . Визначити тиск і силу тиску, що діє на

великий поршень, якщо він піднявся на 2 см. Площа малого поршня 50 см².

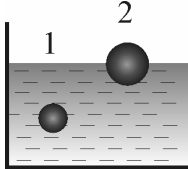
365. В одне з колін сполучених посудин, частково заповнених ртуттю, налили стовпчик нафти висотою 27,2 см. Яка різниця рівнів ртуті у сполучених посудинах, якщо відомо, що вона наявна в обох колінах?
366. В U подібній трубці міститься ртуть і вода. Висота стовпчика води в одному з колін становить 68 см. Якої висоти стовпчик гасу треба налити у друге коліно, щоб ртуть в U подібній трубці встановилася на одному рівні?

Виштовхувальна сила. Закон Архімеда

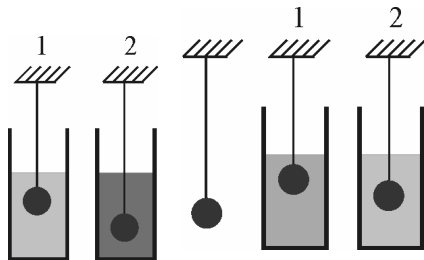
367. Чому відро з колодязя легше піднімати, коли воно ще знаходиться у воді?
368. У якій воді легше плавати: у річковій чи морській?
369. Чому не можна гасити палаючий гас, заливаючи його водою?
370. Як можна відокремити металеві ошурки від деревної тирси?
371. Чому залізний цвях тоне у воді, а залізне судно плаває?
372. Чому підводним човнам заборонено лягати на піщане чи мулисте дно?
373. Нагріте повітря піднімається угору, а холодне опускається вниз. Поясніть чому.
374. До коромисла терезів підвішені кульки з алюмінію і мармуру. Коли кульки знаходяться у машинному маслі, терези перебувають у рівновазі. Чи порушиться рівновага терезів, коли терези з кульками перебуватимуть у повітрі?
375. Як буде вести себе воскова фігура, якщо її занурювати у...
1) ...воду? 2) ...олію? 3) ...нафту? 4) ...ртуть?
376. На поверхні води плавають бруски з сосни, парафіну і берези так, як показано на малюнку 83. Вказати, де який брусок.
377. Дві кульки однакової маси плавають всередині та на поверхні олії (мал. 84). Порівняти виштовхувальні сили (<, >, =), які діють на кульки та густини кульок. Використовуючи таблицю густин, вказати речовини з яких можуть бути виготовлені кульки?
378. Дві кульки однакового об'єму опустили в посудини з спиртом (1) та водою (2). Порівняти виштовхувальні сили (<, >, =), які діють на кульки (мал. 85).
379. Металеву кульку, підвішену до гумової нитки, послідовно опускають у посудини з різними рідинами так, як показано на малюнку 86. Яке співвідношення (<, >, =) між густинами рідин?



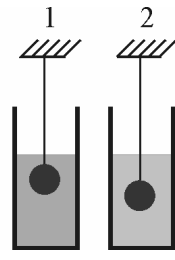
Мал. 83



Мал. 84



Мал. 85



Мал. 86

380. Порівняти виштовхувальні сили, які діють на дві кульки у наступних ситуаціях:
- 1) скляна і латунна кульки ($V_C = V_L$) лежать на дні посудини з водою;
 - 2) скляна і латунна кульки ($V_C > V_L$) лежать на дні посудини з водою;
 - 3) скляна кулька лежить на дні посудини з водою, а латунна – на дні посудини з гасом ($V_C = V_L$);
 - 4) скляна кулька лежить на дні посудини з водою, а латунна - на дні посудини з гасом ($V_C > V_L$);
 - 5) скляна і латунна кульки ($m_C = m_L$) лежать на дні посудини з водою.
381. Обчислити виштовхувальну силу, яка діє на повністю занурене у нафту тіло об'ємом 300 см^3 .
382. Який об'єм тіла, якщо при повному зануренні у воду на нього діє виштовхувальна сила $0,5 \text{ Н}$?
383. На брусок об'ємом 100 см^3 діє виштовхувальна сила $0,8 \text{ Н}$. Яка густина рідини, в яку занурили брусок?
384. Заготовку масою 400 г підвісили до динамометра і опустили у гас. Який об'єм заготовки, якщо покази динамометра становлять $3,6 \text{ Н}$?
385. На мідну деталь, повністю занурену у воду, діє виштовхувальна сила 10 Н . Яка виштовхувальна сила діятиме на цю деталь, повністю занурену у бензин?
386. Яку силу необхідно прикласти, щоб утримувати у водоймищі шматок граніту об'ємом 12 дм^3 ?
387. Яку силу необхідно прикласти, щоб підняти з дна водоймища до поверхні води шматок бетону об'ємом 20 дм^3 ?
388. Щоб утримати у воді м'яч масою $0,5 \text{ кг}$, необхідно прикласти силу 4 Н . Яке значення виштовхувальної сили, яка діє на м'яч?

389. Вага повністю зануреної у воду деталі 1,6 Н. Визначити густину речовини, з якої виготовлена деталь, якщо її об'єм 20 см^3 .
390. Фарфорова статуетка важить у повітрі 57,5 Н і має всередині порожнину. Який об'єм порожнини, якщо вага статуетки у воді 23 Н?
391. Людина, прикладаючи певні зусилля, піднімає в повітрі гиру масою 15 кг. Визначити масу каменя, який людина підніме під водою, прикладаючи такі ж зусилля? Густина каменя 2500 кг/м^3 .
392. Суцільний брусок кубічної форми плаває на поверхні нафти так, що його четверта частина занурена у нафту. Визначити густину речовини, з якої виготовлено брусок.

ρ -?

$$V_3 = 0,25V$$

$$\rho_n = 800 \text{ кг/м}^3$$

Розв'язання

З фізичного довідника записуємо в умову задачі густину нафти. Оскільки брусок плаває, то $F_T = F_a$, де

$F_T = mg = \rho Vg$, $F_a = \rho_n g V_3$. Прирівнявши сили, отри-

маємо: $\rho V = \rho_n V_3$. Звідси $\rho = \frac{\rho_n V_3}{V} = 0,25 \rho_n = 200 \text{ кг/м}^3$.

393. Березовий брусок плаває на поверхні води. Яка частина бруска знаходиться під водою?
394. Айсберг плаває, частково занурившись у воду. Яка частина айсберга знаходиться над водою?
395. Шматок сталі у спирті важить 0,7 Н. Визначити його вагу в повітрі.
396. Деталь масою 730 г важить у воді 6,3 Н. Визначити густину речовини, з якої виготовлена деталь.
397. Маса рятувального круга з корка дорівнює 6 кг. Визначити «підймальну силу» такого круга.
398. Товщина крижини 20 см. Яку мінімальну площу вона повинна мати, щоб людина масою 70 кг, перебуваючи у центрі крижині не замочила ноги?
399. Пліт зроблений з 20 соснових колод, кожна з яких має об'єм $0,5 \text{ м}^3$. Визначити вагу вантажу, яку може втримати цей пліт на воді?
400. Після розвантаження плоту, глибина його занурення зменшилася на 5 см. Визначити масу вантажу, який перевозився на плоту, якщо площа поперечного перерізу плоту на рівні води 40 м^2 .

401. Закрита колба зі скла об'ємом 1,5 л має масу 250 г. Яку мінімальну масу піску слід насипати у колбу, щоб вона потонула у воді?
402. Аеростат із газовим пальником має об'єм 3000 м³. Пальник нагріває повітря, внаслідок чого його густина зменшується до 1,14 кг/м³. Який вантаж може підняти цей аеростат з поверхні Землі?

Розв'язання

ρ -?

$$\begin{aligned} V &= 3000 \text{ м}^3 \\ \rho &= 1,14 \text{ кг/м}^3 \\ \rho_n &= 1,29 \text{ кг/м}^3 \end{aligned}$$

З фізичного довідника записуємо в умову задачі густину повітря за нормальних умов.

Вага вантажу, який може підняти аеростат визначається як різниця між виштовхувальною силою і силою тяжіння, що діє на аеростат. $F = \rho_n gV - mg$, де $m = \rho V$.

$$F = (\rho_n - \rho)gV = \left(1,29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 1,14 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}\right) \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 3000 \text{ м}^3 = 4500 \text{ Н.}$$

403. Надувна кулька об'ємом 0,002 м³ заповнена гелієм. Маса оболонки кульки і гелію 2,4 г. Визначити підймальну силу кулі.
404. Яким повинен бути об'єм кульки, наповненої гелієм, щоб підняти Вінні Пуха при польоті до бджіл? Маса Вінні Пуха з оболонкою кульки 11,1 кг.
405. Аеростат масою 400 кг і об'ємом 500 м³ рівномірно піднімається вгору. Яка підймальна сила аеростата біля поверхні Землі?
406. Аеростат, об'єм якого 1000 м³ рівномірно опускається вниз. Яку масу баласту потрібно скинути, щоб аеростат почав підніматися з такою ж швидкістю угору? Сила опору повітря під час руху незмінна і становить 200 Н.

Приклад розв'язку завдань для тематичного контролю

Рівень А (початковий)

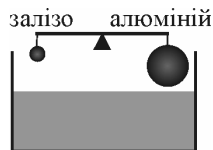
1. На суцільне тіло, повністю занурене у рідину діє сила тяжіння F_T і сила Архімеда F_A . Тіло зринатиме, якщо...
 - а) $\dots F_T = F_A$;
 - б) $\dots F_T > F_A$;
 - в) $\dots F_T < F_A$.
2. Швачка під час шиття надіває на палець наперсток для...
 - а) ...зменшення тиску вушка голки на палець;
 - б) ...збільшення тиску вушка голки на палець;
 - в) ...зменшення тиску вістря голки на матерію.
3. Кран K між посудинами з водою, зображеними на малюнку 1, закритий. Якщо кран відкрити, то вода...
 - а) ...буде перетікати з лівої посудини у праву;
 - б) ...буде перетікати з правої посудини у ліву;
 - в) ...перетікати не буде.



Мал. 1

Рівень В (середній)

1. Чи залишаться важільні терези, зображені на малюнку 2, у рівновазі, якщо тіла повністю занурити у посудину з рідиною?
 - а) ні, ліве плече підніметься вгору;
 - б) ні, праве плече підніметься вгору;
 - в) терези залишаться у рівновазі.
2. На поверхні стола лежать однакові за розмірами деталі з міді, свинцю, алюмінію у формі куба. Вказати, яка деталь чинить найбільший тиск на стіл.
 - а) мідна;
 - б) свинцева;
 - в) алюмінієва;
 - г) тиск деталей однаковий.
3. Визначити тиск, який створює насос, подаючи воду на висоту 30 м.



Мал. 2

Рівень С (достатній)

1. Яку силу необхідно прикласти, щоб утримати під водою березовий брусок об'ємом 4 дм^3 ?
2. Тамуючи спрагу, хлопчик випив пляшку води об'ємом $0,5 \text{ л}$. На скільки збільшився тиск хлопчика на підлогу, якщо площа опори його взуття становить 250 см^2 ?

Рівень D (високий)

1. У одне з колін сполучених посудин, частково наповнених нафтою, налили шар бензину. Якою буде різниця рівнів нафти у сполучених посудинах, якщо висота стовпчика бензину 10 см ?
2. На столі стоїть суцільний куб з алюмінію. Яка маса куба, якщо на стіл він створює тиск $2,7 \text{ кПа}$?

Рівень А (початковий)

1. в 2. а 3. б

Рівень В (середній)

1. б 2. б
3.

p -?

$$h = 30 \text{ м}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Розв'язання

Щоб насос міг подати воду на певну висоту, йому потрібно працювати під тиском, що дорівнює тиску стовпа рідини такої ж висоти: $p = \rho gh$. Після підстановки отримаємо:

$$p_1 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 30 \text{ м} = 300000 \text{ Па.}$$

Рівень С (середній)

- 1.

F -?

$$V = 4 \text{ дм}^3 = 0,004 \text{ м}^3$$

$$\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{б}} = 700 \text{ кг/м}^3$$

Розв'язання

З фізичного довідника записуємо в умову задачі густину води та густину берези.

На березовий брусок діє сила тяжіння

$$F_{\text{Т}} = mg = \rho_{\text{б}} Vg \text{ і виштовхувальна сила } F_{\text{а}} = \rho_{\text{в}} gV.$$

Різниця цих сил і буде силою, яку необхідно прикласти, щоб утримати брусок під водою

$$F = F_{\text{а}} - F_{\text{Т}} = (\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{б}})gV. \text{ Після підстановки}$$

отримаємо:

$$F = \left(1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right) \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,004 \text{ м}^3 = 12 \text{ Н.}$$

- 2.

p -?

$$V = 0,5 \text{ л} = 0,0005 \text{ м}^3$$

$$S = 250 \text{ см}^2 = 0,025 \text{ м}^2$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

Розв'язання

З фізичного довідника записуємо в умову задачі густину води. Хлопчик збільшить тиск на підлогу

на величину $p = \frac{F}{S}$, де $F = P = mg$ – вага води,

S – площа опори взуття. Масу води знаходимо із співвідношення $m = \rho \cdot V$, де ρ - густина води.

Тоді $p = \frac{\rho Vg}{S}$. Після підстановки отримаємо:

$$p = \frac{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,0005 \text{ м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{0,025 \text{ м}^2} = 200 \text{ Па.}$$

Розв'язання

З фізичного довідника записуємо в умову задачі густину нафти та густину бензину.

Оскільки густина бензину менша за густину нафти, то рідини

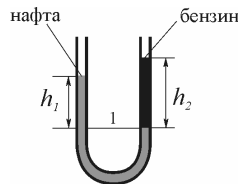
1.

h_1 -?

$$h_2 = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$\rho_{\text{н}} = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{б}} = 710 \text{ кг/м}^3$$



2.

m -?

$$p = 2,7 \text{ кПа} = 2700 \text{ Па}$$

$$\rho = 2700 \text{ кг/м}^3$$

Розв'язання

З фізичного довідника запишемо в умову задачі густину алюмінію.

Куб чинить тиск $p = \frac{F}{S}$, де $F = P = mg$ – вага куба,

S – площа нижньої грані. Маса куба визначається із співвідношення $m = \rho \cdot V$, де ρ – густина алюмінію,

V – об'єм куба. $V = a^3$; $S = a^2$, де a – ребро куба.

$$\text{Тоді } p = \frac{\rho a^3 g}{a^2} = \rho \cdot a \cdot g.$$

$$\text{Звідси } a = \frac{p}{\rho g} = \frac{2700 \text{ Па}}{2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 0,1 \text{ м. Тоді маса}$$

$$\text{куба } m = \rho \cdot a^3 = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,001 \text{ м}^3 = 2,7 \text{ кг}.$$

Завдання для тематичного контролю (для самостійного розв'язку)

Рівень А (початковий)

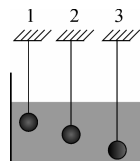
1. Тиск позначають буквою...

а) ... F ;

б) ... S ;

в) ... p ;

г) ... ρ .



Мал. 1

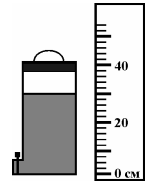
2. Зовнішній тиск передається у всіх напрямках однаково...
 а) ...тільки у твердих тілах; б) ...тільки у рідинах і газах;
 б) ...тільки у рідинах; г) ...у твердих тілах, рідинах і газах.
3. Три однакові кульки занурені на різну глибину у посудину з водою (мал. 1). На яку кульку за цих умов діє менша виштовхувальна сила?
 а) на кульку 1; б) на кульку 2;
 в) на кульку 3; г) архімедові сили однакові.



Мал. 2

Рівень В (середній)

1. Нижній отвір однакових трубок затягнули гумовою плівкою і налили до однакового рівня воду, нафту і бензин. У яку з трубок (мал.2), налито воду?
 а) у першу; б) у другу; в) у третю.



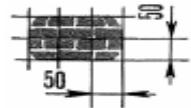
Мал. 3

2. Гумову кульку наповнили повітрям і зав'язали. Як зміниться тиск повітря p у кульці та її об'єм V при підвищенні атмосферного тиску?
 а) p і V зменшаться; б) p - не зміниться, V - збільшиться;
 в) p і V збільшаться; г) p - збільшиться, V - зменшиться.

3. Тиск повітря на перешкоду під час урагану сягає 1,1 кПа. Яка сила тиску з боку вітру діє на стіну площею 220 м²?

Рівень С (достатній)

1. Металеву деталь масою 500 г підвісили до динамометра і опустили у гас. Який об'єм деталі, якщо покази динамометра становлять 4,6 Н?



Мал. 4

2. Молоко у банку налито до певного рівня (мал. 3). Визначити силу тиску молока на кран К, якщо при його відкриванні молоко витікає струменем з перерізом 12 мм².

Рівень D (високий)

1. Вага у воді прозорого каменя, знайденого геологами, виявилася в 1,4 рази меншою, ніж у повітрі. На користь скла чи алмазу слугують результати досліджень?
2. Колесо автомобіля масою 1,5 т залишає на асфальті слід (мал. 4), де розміри вказані у міліметрах. Вважаючи, що навантаження на колеса розподілене рівномірно, порівняти тиск, створюваний автомобілем на асфальт, з нормальним атмосферним тиском.