

Управління освіти виконавчого комітету
Кременчуцької міської ради Полтавської області
Кременчуцький міський науково-методичний центр
Кременчуцька загальноосвітня школа I-III ступенів № 22

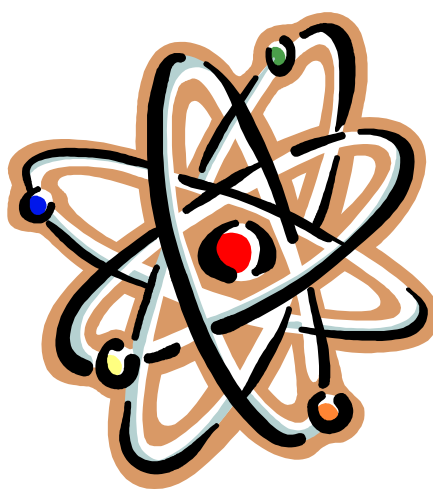
Л.І. Александрова

Розвиток критичного мислення учнів на уроках фізики

(цикл уроків з теми "Тиск")

8 клас

Методичний посібник



Кременчук 2014

Александрова Л.І. Розвиток критичного мислення учнів на уроках фізики (цикл уроків з теми «Тиск»). 8 клас – Кременчук 2014 – 37 с.

Проблема розвитку критичного мислення дуже актуальна сьогодні, оскільки технології на стоять на місці і кожен день несе нам незліченну кількість нової інформації.

Навчання фізики сприяє становленню та розвитку моральних рис особистості – наполегливості й цілеспрямованості, пізнавальної активності і самостійності, критичного мислення.

Даний збірник укладений на основі програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-11 класи – К. Ірпінь: Перун, 2005

Мета посібника - допомогти учителям фізики навчити аналізувати інформацію з позиції логіки й особистісно-психологічного підходу з тим, щоб засосувати отримані результати як до стандартних, так і нестандартних ситуацій, питань і проблем.

Рецензенти: Яковлєва Л.Д. – методист КМНМЦ

Сакун Т.В. – заступник директора з навчально-виховної роботи,
вчитель-методист Кременчуцької загальноосвітньої школи І-ІІІ
ступенів № 22

Методичний посібник розглянутий і схвалений радою науково-методичного центру (Протокол « від «_____» _____ 2014) як перспективний педагогічний досвід

Вступ

Рівень комп'ютеризації суспільства ХХІ століття робить безкрайне інформаційне поле доступним кожному. Без перебільшення можна сказати, що вміння своєчасно отримувати необхідну інформацію для прийняття після її обробки та аналізу відповідного рішення — ключ до успіху в кар'єрі та житті сучасної людини.

На перший план виходить завдання розвитку критичності мислення. Зараз необхідно не тільки оволодіти інформацією, а й критично її оцінити, осмислити, застосувати. Зіштовхуючись із новою інформацією, учні повинні вміти розглядати нові ідеї вдумливо, критично, з різних точок зору, робити висновки щодо точності й цінності інформації.

Навчати дітей так, щоб у них розвивалося критичне мислення, важче, ніж просто повідомляти окремі факти й закономірності. Наприклад, для розвитку вміння обґрунтовувати свої висновки й рішення вчителі мають зацікавити учнів незвичайними завданнями та матеріалами.

Проблема розвитку критичного мислення дуже актуальна сьогодні, а також буде актуальною й «завтра», оскільки технології не стоять на місці і кожен новий день несе нам незлічену кількість нової інформації.

Навчання фізики сприяє становленню та розвитку моральних рис особистості — наполегливості й цілеспрямованості, пізнавальної активності й самостійності, критичного мислення.

Що ж таке критичне мислення? **Критичне мислення** — це використання когнітивних технік або стратегій, які збільшують імовірність отримання бажаного кінцевого результату. Це визначення характеризує мислення як щось, що відзначається контролем, обґрунтованістю й цілеспрямованістю,— такий тип мислення, до якого вдаються під час вирішення завдань, формулювання висновків, імовірнісної оцінки та прийняття рішень.

Критичне мислення також містить оцінку самого розумового процесу — ходу міркувань, які привели до наших висновків, або тих чинників, які ми врахували під час ухвалення рішення.

Критичне мислення — це здатність ставити нові, повні сенсу запитання, виробляти різноманітні висновки, підкріплені аргументами, приймати незалежні продумані рішення.

На думку психологів, дітям необхідно розвивати шість видів розумової діяльності, потрібних для того, щоб навчитися критично мислити:

1. Згадування: відновлення в пам'яті фактів, уявлень і понять.
2. Відтворення: проходження зразку чи алгоритму.
3. Обґрунтування: підведення окремого випадку під загальний принцип чи поняття.
4. Реорганізація: перетворення вихідних умов задачі на нову проблемну ситуацію, яка дозволить знайти оригінальний розв'язок.

5. Співвіднесення: пов'язування знову набутих знань із засвоєним раніше або з особистим досвідом.

6. Рефлексія: дослідження самої думки й причин її появи.

Існує безліч прийомів і способів для формування критичного мислення, усі вони залежать від фантазії і творчого підходу педагога. Формувати критичне мислення можна як цілеспрямовано так і протягом кожного уроку.

Технологія розвитку критичного мислення

Етапи уроку

1. Виклик

Індивідуальна / парна / групова робота; мозкова атака; прогнозування змісту; проблемні запитання.

2. Осмислення

Учень навчається відстежувати своє розуміння й не ігнорувати пробіли, а записувати у вигляді запитань те, що не зрозуміло, для з'ясування їм майбутньому.

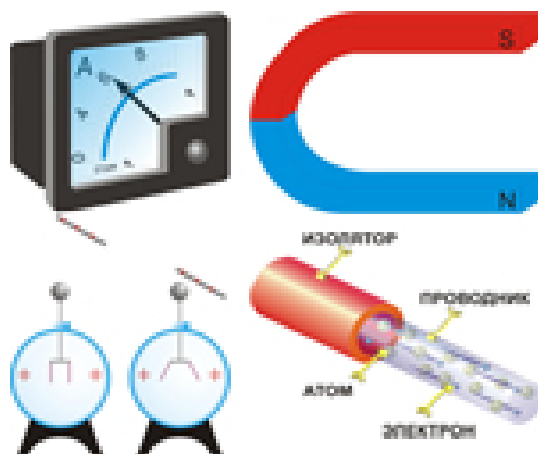
3. Рефлексія

Учні міркують над тим, що вони дізналися на уроці, закріплюючи нові знання, активно перебудовують свої уявлення для того, щоб включити в них нові поняття. Остання стадія рефлексії має на увазі саме творче застосування отриманих знань, навичок, умінь. Таким чином реалізується ще один критерій ефективності інноваційного процесу: ми формуємо особистість, здатну до безперервного навчання, самоосвіти.

Пам'ятка на кожен урок

1. Нічого не повідомляйте в готовому вигляді, нове учень відкриває під час систематичного виконання вправ.
2. Починайте завдання в загальному формулюванні, це допоможе вам:
 - побачити, на що здатний учень у цій діяльності;
 - створити ситуацію допомоги слабшим учням за рахунок сильних;
 - сформулювати завдання більш конкретно.
3. Витримуйте паузу після постановки завдання.
4. Не поспішайте з оцінкою відповіді, щоб не переривати учня.
5. Не залишайте без обговорення жодної відповіді, навіть неправильної.
6. Привчайте дітей обґрунтовувати свої відповіді без нагадування.
7. Привчайте учнів слухати відповіді одне одного.
8. Привчайте дітей самостійно сприймати завдання на слух, без додаткового пояснення, на які моменти потрібно звернути увагу.
9. Практикуйте правильне виразне читання на будь-якому уроці.
10. Продумуйте варіанти відповідей учнів і вашу реакцію на це.

ЦИКЛ УРОКІВ З ТЕМИ "ТИСК"



Урок № 1

Тема: Тиск і сила тиску. Одиниці тиску.

Цілі: сформувати в учнів знання про тиск твердих тіл; формувати вміння розв'язувати якісні та розрахункові задачі на тиск; показати широке застосування розглянутих явищ у техніці, побуті, природі;

розвивати критичне мислення, пізнавальну активність та самостійність;

виховувати активність, ініціативність.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу.

Обладнання: підручник, динамометри, тягарці (алюмінієвий, мідний, залізний, дерев'яний)

Хід уроку

I. Організаційний момент

II. Актуалізація опорних знань.

1. Що відбувається з тілом, якщо на нього діє сила?

2. Як позначається ця сила? Одиниці її вимірювання в СІ?

3. Що таке вага? Як вона позначається? Одиниці вимірювання в СІ?

4. Кілька учнів (4) отримують динамометри й тягарці (алюмінієвий, мідний, залізний, дерев'яний). Визначити ціну поділки динамометра й вагу тягарців.

III. Мотивація навчальної діяльності/

Учні намагаються пояснити, чому на пухкому снігу легше йти на лижах.

Висновок. Результат дії сили залежить не тільки від її модуля, а й від площі тієї поверхні, перпендикулярно до якої вона діє. (Бесіда)

IV. Повідомлення теми й мети уроку.

V. Пояснення нового матеріалу

Тиском називається фізична величина, яка дорівнює відношенню сили, що діє перпендикулярно до поверхні, до площі цієї поверхні.

$$\text{тиск} = \frac{\text{сила}}{\text{площа}}, \text{ або } P = \frac{F}{S};$$

$$[P] = \frac{H}{m^2} = Pa;$$

$$1 \text{ кПа} = 1000 \text{ Па};$$

$$1 \text{ МПа} = 10^6 \text{ Па};$$

$$20 \frac{H}{cm^2} = \frac{20 H}{0,0001 m^2} = 200000 \frac{H}{m^2} = 200000 Pa$$

У які способи можна змінити тиск?

Клас об'єднано в 3 групи. На кожній парті — дерев'яний брусок, динамометр.

Завдання. Визначити тиск, який чинить брусок на парту однією з граней.

Виконати необхідні вимірювання та розрахунки.

Висновок. Чим більша площа поверхні тіла, тим менший тиск, і навпаки.

Отже, щоб збільшити тиск, потрібно зменшити площу поверхні або збільшити силу, що діє.

YI. Закріплення

1. Чому важкий гусеничний трактор чинить на ґрунт тиск у 2-3 рази менший, ніж учень масою 50 кг?
2. Визначити вагу червоної цеглини, яка стоїть на грані розміром 6 см х 25 см і чинить тиск 2 кПа.

S=6см х 25см;	0,0015м ² ;	$P = \frac{F}{S};$
p=12кПа	2000Па	F=pS
P-?	P=F;	

$$P = F = 0,0015\text{м}^2 \cdot 2000\text{Па} = 30\text{Н}$$

Відповідь: P = 30Н

3. Чому гострим інструментам легше працювати?
4. Вертикально поставлена дерев'яна шпала масою 60 кг чинить тиск 12 кПа. Якою є площа торця шпали, що тисне на ґрунт?

m = 60кг;		$p = \frac{F}{S};$
p = 12кПа;	12000 Па	F = mg;
S-?		

$$S = \frac{F}{p};$$

$$S = \frac{mg}{p};$$

$$S = \frac{60\text{кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{12000\text{Па}} = 0,05\text{м}^2;$$

Відповідь: S = 0,05м².

Цікаві повідомлення про роль тиску в сучасному світі.

1. Тиск жала комара — 1600 МПа, а оси — удвічі більший. Чим це можна пояснити?
2. Росомаха може по пухкому снігу до втоми загнати довгоногого лося, бо вона чинить тиск 2 200000 Па, а лось — 50000000Па (у 25 разів більший). Лось глибоко провалюється в сніг і стає здобиччю росوماхи.
3. Ситуація: людина провалюється на кризі й сама не може вибратися (лід провалюється). Ви хочете допомогти. Про що треба добре пам'ятати і якими мають бути ваші дії?

YII. Узагальнення

Дайте відповіді на запитання:

1. Як називається сила, з якою тіло внаслідок його притягання Землею тисне на опору або розтягує підвіс?

2. Векторна величина, яка є мірою взаємодії тіл.
3. Яка сила діє на всі тіла з боку Землі?
4. Яку силу зумовлено деформацією тіла, тобто зміною його форми?
5. Ім'я французького вченого, який відкрив основний закон тиску рідин?
6. Як називається стан, за якого вага тіла дорівнює нулю?
7. Який закон свідчить про те, що модуль сили пружності прямо пропорційний видовженню пружини?
8. Як називається одиниця тиску?
9. Яка сила тертя виникає, коли намагаються зсунути одне з тіл, що контактують, відносно другого, і перешкоджає руху тіл одне відносно одного?
10. Прилад для вимірювання тиску, більшого або меншого від атмосферного.
11. Лінія, що показує найбільшу допустиму осадку судна.
12. Учений, який винайшов ртутний барометр.
13. Тип повітряної кулі, яка застосовується для дослідження верхніх шарів атмосфери.
14. Учений, який довів існування атмосферного тиску повітря досліdom із «магдебурзькими півкулями».
14. Учений, який уперше вказав на існування виштовхувальної сили й розрахував її значення.
15. Сила, що виникає під час руху одного тіла на поверхні іншого.
16. Величина, яку у фізиці позначають літерою P .
17. Величина, одиницею вимірювання якої є Па.

УІІІ. Підсумок уроку.

Домашнє завдання

Урок № 2.

Тема. Тиск рідин і газів. Закон Паскаля. Сполучені посудини.

Мета: сформувати в учнів поняття про тиск рідин і газів та його залежність від глибини занурення та густини речовини; ознайомити учнів із законом передавання тиску рідинами й газами; пояснити, як розташовується рідина в сполучених посудинах; ознайомити учнів із практичним використанням сполучених посудин; показати об'єктивність фізичних знань, учити застосовувати отримані знання на практиці; розвивати операційні основи розумової діяльності (уміння порівнювати, узагальнювати), творчі здібності учнів; виховувати бажання подальшого глибшого вивчення фізики.

Обладнання: дерев'яні бруски, скляні посудини різної форми, насос Комовського, кульки різних кольорів, сполучені посудини, куля Паскаля, пісок, підфарбована вода, крейда, дошка.

Тип уроку: урок вивчення нового навчального матеріалу.

Епіграф уроку:

Не подумавши, не відповідай, не перевіривши на досліді, не стверджуй!

Хід уроку

I. Організаційний момент.

Сьогодні в нас незвичайний урок. Покажемо, як ми розуміємо фізичні закони, уміємо спостерігати й пояснювати фізичні закономірності. Підтвердимо це дослідами й покажемо, де можна використовувати ці знання на практиці.

II. Актуалізація опорних знань.

Учитель. На попередніх уроках ми розглянули тиск твердих тіл.

♦ Як визначити тиск твердих тіл?

♦ Яка формула тиску?

♦ Назвати одиниці тиску.

Дослід 1

Поставимо на стіл брусок прямокутного паралелепіпеда в трьох різних положеннях: на меншу грань, на більшу грань, на середню грань (фото 1).

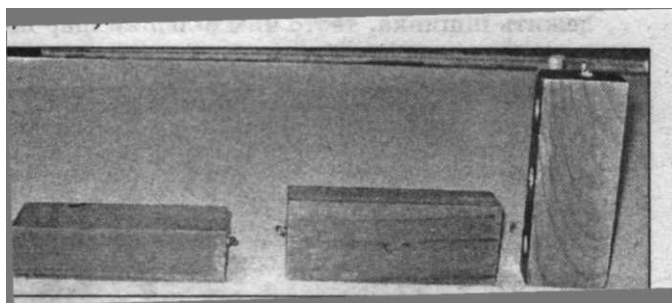


Фото 1

♦ У якому випадку тиск буде найбільший? Найменший?

♦ У якому стані може перебувати речовина?

III. Створення проблемної ситуації.

Дослід 2

У посудині перебуває три гумові кульки різних колір, які міцно зав'язані (фото 2). Якщо викачувати з посудини повітря, кульки будуть надиматися (фото 3). Чому?

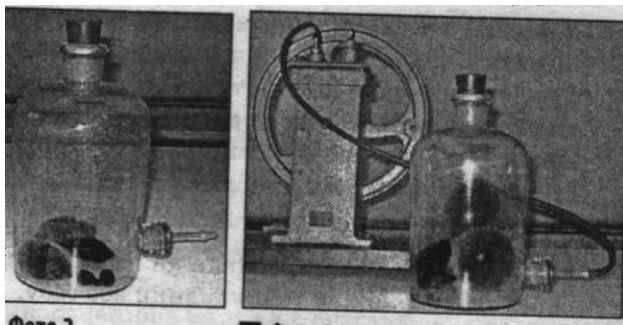


Фото 2

Фото 3

Відповідь на запитання: «Чому?» — ми з вами одержимо, коли розглянемо нову тему.

IV. Вивчення нового матеріалу.

Дослід 3

Візьмемо три склянки: в одну покладемо дерев'яний брусок, у другу насиплемо піску, а в третю наллємо води (фото 4).

Обговорення результатів досліду

Дерев'яний брусок унаслідок дії на нього сили тяжіння тиснутиме лише на дно посудини.

Пісок тиснутиме не тільки на дно, а й на стінки посудини в усіх точках дотику піщинок; кожна піщинка всередині стиснена з усіх боків сусідніми піщинками і внаслідок дії сил пружності сама тиснутиме на піщинки в усі боки. Ці сили тиску будуть тим більші, чим глибше лежить піщинка, тобто чим більший шар піску тисне на неї зверху.

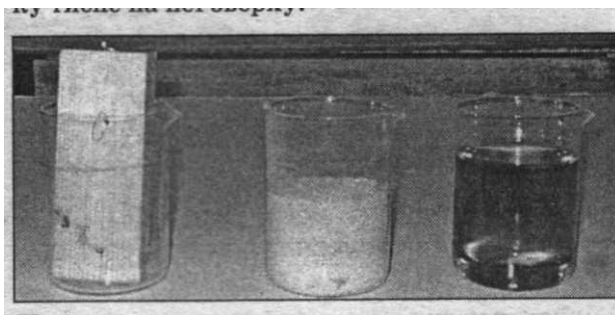


Фото 4

- Вода налита в посудину, через велику рухливість молекул тиснутиме на дно й стінки посудини: кожна частина всередині води буде стиснута з усіх боків сусідніми частинками й унаслідок пружності буде з такою самою силою тиснути на сусідні частинки. Ці сили будуть тим більшими, чим глибше буде знаходитися частинка. Тепер повернімося до нашого досліду 2 і дамо йому пояснення, а також сформулюємо закон Паскаля.
- У досліді 2 кульки надуваються, тому що в них є деяка кількість молекул повітря, і коли ми будемо викачувати повітря з посудини, то тиск зовні

кульок буде зменшуватися, а ті молекули, що є всередині, чинитимуть тиск на стінки кульки в усіх напрямках і кульки надуватимуться.

Закон Паскаля: тиск у рідинах чи газах передається без зміни в кожную точку рідини або газу.

Дослід 4

Куля Паскаля (фото 5).



V. Виведення формули для обчислення тиску рідин або газу на дно й стінки посудини.

Дослід 5

У скляну трубку, нижній отвір якої закритий тонкою гумовою плівкою, наллємо воду. Дно трубки прогинається (фото 6). Отже, на дно діє сила тиску води. Чим більше наллємо води, тим більше прогинається плівка. Почнемо опускати трубку у воду. Бачимо, що в міру занурення трубки у воду гумова плівка поступово випрямляється. Повне випрямлення плівки відбуватиметься в тому випадку, коли рівень води в трубці і в посудині буде однаковий (фото 7).

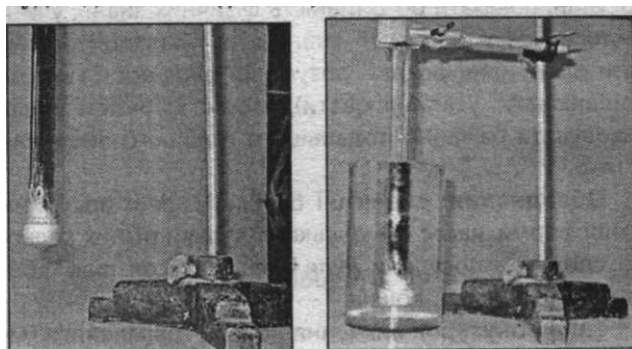


Фото 6

Фото 7

Якщо виконати дослід із трубкою, у якій гумова плівка закриває бічний отвір, то ми переконаємося, що бічний тиск рідини на гумову плівку також буде однаковим з обох боків.

Визначення. Тиск рідин, зумовлений силою тяжіння, називається гідростатичним.

$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho shg}{S} = \rho gh;$$

$$p = \rho gh;$$

Висновок. Гідростатичний тиск рідини не залежить ані від форми посудини, ані від маси рідини в посудині, ані від площі її дна.

Задача

Обчислити тиск бензину в посудині, висота якої — 2 м.

Дано:

Розв'язання

$$\begin{array}{l} \rho = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}; \\ g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}; \\ h = 2\text{м}; \\ \hline p = ? \end{array}$$

$$p = \rho gh;$$

$$\rho = 710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 2\text{м} = 142000 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 14200\text{Па} = 14,2\text{кПа}.$$

VI. Сполучені посудини.

Дослід 6

Візьмімо дві скляні трубки, з'єднаймо їх гумовою трубкою, яку перекриємо затискачем. Наллємо в одну з трубок води (фото 8). Прибравши затискач, побачимо, що вода в трубках перебуватиме на одному рівні (фото 9). Підніємо одну з трубок — рівень води в трубках теж буде однаковим (фото 10). Те саме спостерігатимемо, якщо одну трубку відхилити вбік (фото 11).

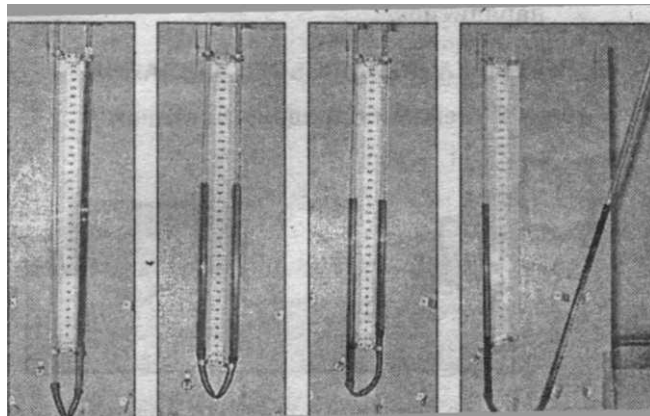


Фото 8 Фото 9 Фото 10 Фото 11

Визначення. З'єднані між собою ємності, у яких може вільно перетікати рідина, називають сполученими посудинами.

Дослід 7

Якщо з'єднаємо кілька трубок різного діаметра й форми, то ми побачимо, що вільні поверхні нерухомої однорідної рідини в сполучених посудинах будь-якої форми перебувають на одному рівні (фото 12).

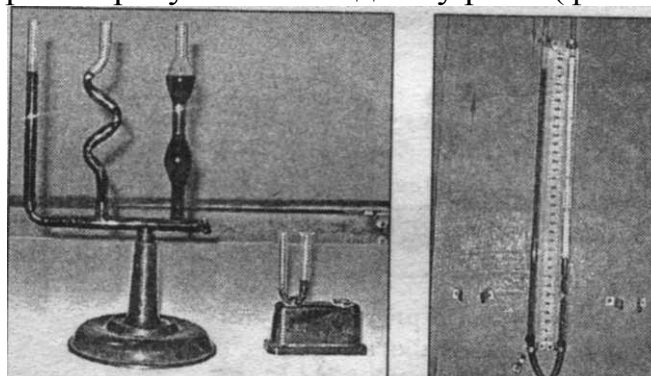


Фото 12

Фото 13

Закон сполучених посудин: у сполучених посудинах вільні поверхні однорідної рідини встановлюються на одному рівні.

Дослід 8

В одну з трубок сполучених посудин, заповнених водою, наливатимемо олію. Вільні поверхні цих рідин установаються на різних рівнях, причому рівень олії буде вищим, ніж рівень води (фото 13).

Оскільки рідини в рівновазі перебувають у спокої, то, згідно із законом Паскаля, можна стверджувати, що тиски, який чинять лівий і правий стовпчики рідини, однакові, тобто

$$\begin{aligned} p_1 &= p_2 \\ \rho_1 g h_1 &= \rho_2 g h_2 \\ \rho_1 h_1 &= \rho_2 h_2 \\ \frac{h_1}{h_2} &= \frac{\rho_2}{\rho_1} \end{aligned}$$

Висновок: висоти різних рідин, відлічувані від рівня поверхні їх стискання, у сполучених посудинах обернено пропорційні їхнім густинам.

Задача

В U-подібній трубці містяться вода й олія. Висота шару олії дорівнює 10 см. Наскільки рівень поверхні олії вищий за рівень поверхні води?

Дано:

Розв'язання

$h_1 = 10\text{см};$	$0,1\text{ м}$	$\frac{h_1}{h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1};$
$\rho_1 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$		$h_2 = \frac{\rho_1 h_1}{\rho_2} = \frac{800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,1\text{м}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,08\text{м};$
$\rho_2 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$		$\Delta h = h_1 - h_2 = 0,1\text{м} - 0,08\text{м} = 0,02\text{м}.$
$\Delta h - ?$		

Застосування сполучених посудин:

- лійка;
- чайник;
- водяний рівень — для проведення горизонтальної лінії на горбистій місцевості;
- артезіанські колодязі або свердловини;
- водонапірна мережа є розгалуженою системою сполучених посудин;
- шлюзи у водоканалах.

VII. Підбиття підсумків уроку.

VIII. Домашнє завдання.

Урок № 3

Тема. Атмосферний тиск. Його вимірювання. Барометри.

Мета:

- навчальна: засвоїти знання про атмосферний тиск, його вимірювання, досліди Торрічеллі, будову та дію ртутного барометра та барометра-анероїда, а також барографа;
- розвивальна: розвивати дослідницькі навички, логіку, мислення, уміння працювати в групах, висловлювати та аргументувати свою думку;
- виховна: виховувати любов до фізики, уміння наполегливо й результативно працювати.

Тип уроку: комбінований.

Обладнання: картки із зображенням розгадок до етапу актуалізації знань учнів, рисунки на дошці до етапу перевірки домашнього завдання, склянка, аркуш паперу, посудина з водою, шприц, піпетка, присоска, плакат «Дослід Торрічеллі», розібраний барометр-анероїд, плакати «Барометр-анероїд» і «Ртутний барометр»

Хід уроку

I. Організаційний момент

II. Актуалізація знань

♦ За кількома підказками-загадками визначте, про що йдеться.

Перший предмет

1. Зубів багато, а саме не їсть.
2. Усе хватає, а собі нічого не залишає.
3. Довгі зуби має, а в руках тримаєш — не кусає. (Граблі.)

Другий предмет

1. У чого зуби ніколи не болять? 2. Ніг багато, а сама з поля не ходить. 3. Зубата телиця по зоранім полі вертиться.

(Борона.)

♦ Чому зубці борони загострюють, а зубці граблів — ні?

♦ Відгадайте загадку й поясніть прислів'я про відгадане фізичне тіло.

1. Що має вухо, а не чує? (Голка.)

• Голки в мішку не втаїш.

2. Хто його вб'є, той свою кров проллє. (Комар.)

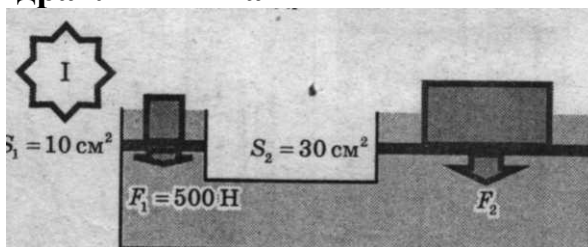
• Комар тоненький носик має, але боляче кусає.

3. Дві ноги кленові, підошви двометрові (Лижі.)

• Щоб в замет не провалитись, треба в лижі нарядитись.

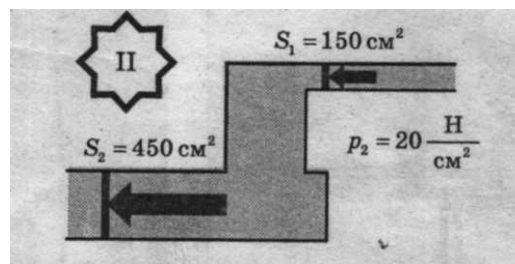
III. Перевірка домашнього завдання

Робота зі схемами гідравлічних машин



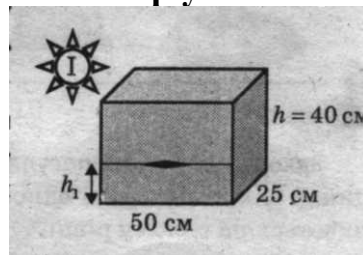
- Схему якого фізичного приладу подано на рисунку?

- Чому друга сила більша за першу?
- У скільки разів?
- Про що це свідчить?
- Яким є відношення площ поршнів?
- Запишіть пропорцію цієї гідравлічної машини.
- Розв'яжіть її.
- Якщо відношення площ поршнів 1:4, що це означає? Чи отримаємо ми на практиці виграш у силі в 4 рази? Чому?
- Навіщо потрібні гідравлічні машини?
- Де їх використовують?



Визначте першу й другу сили, що діють у гідравлічній машині.

Робота з рисунками «Рибка в акваріумі»



- ♦ Визначте тиск води на дно акваріума.
- ♦ Який тиск води на рибку?
- ♦ Яким стане тиск води на рибку, якщо вона пропливе 2 см горизонтально ліворуч?
- ♦ Яким буде тиск на рибку, якщо вона на тому самому рівні плаватиме в другому акваріумі такої ж висоти, але з новими вимірами дна?
- ♦ А який тиск на дно в цьому акваріумі?

Робота з демонстрацією моделі фонтана

Поясніть будову й дію фонтана.

- ♦ Чи спостерігаємо ми в житті сполучені посудини? Де?

III. Оголошення теми і мети уроку

Учитель. Чи повірите ви, якщо я скажу, що ми живемо на дні океану? Що це за океан?

Правильно. Це повітряний океан.

Ми знаємо, що повітряну оболонку Землі називають атмосферою. Товщина її — близько 1000 км. Верхні шари повітря тиснуть на нижні. Найбільший тиск чиниться на поверхню Землі та всі тіла, які перебувають на ній. Цей тиск називають атмосферним.

♦ Як ви вважаєте, чи можна визначити атмосферний тиск за формулою $p = \rho gh$? Чому? Чи буде він змінюватися з висотою? Як? Чому? Переконаймося спочатку в тому, що атмосферний тиск існує, а потім з'ясуємо, як його визначити.

IV. Засвоєння знань. Формування умінь.

Дослід «Склянка, папір, вода»

♦ Що утримує воду? Проблемне запитання:

♦ Чи запропонуєте ви спосіб визначення атмосферного тиску?

Учитель. Першим спосіб визначення атмосферного тиску запропонував Еванжеліста Торрічеллі.

Опис досліду Торрічеллі. Його пояснення.

Учитель. Атмосферний тиск на рівні Світового океану становить 760 мм рт. ст. Цей тиск називають нормальним атмосферним тиском.

Колективна робота

Обчислимо тиск 1 мм рт. ст. (133 Па.)

Обчислимо, чому дорівнює нормальний атмосферний тиск в одиницях СІ. (707 кПа.)

Робота в групах

1. Розглянути за плакатом та підручником будову та дію ртутного барометра.
2. Розглянути за виданим розібраним приладом та за плакатом і підручником будову та дію барометра-анероїда.

Обом групам обдумати запитання:

- У чому переваги та недоліки цих барометрів?
- Коли зручніше користуватися ртутним барометром, а коли — анероїдом?

Виступи груп.

Учитель. Дуже ефектний дослід на підтвердження існування атмосферного тиску провів бургомістр німецького міста Магдебурга — винахідник та експериментатор Отто фон Геріке.

Для досліду він виготовив дві півкулі діаметром 14 дюймів (36 см). Одна з півкуль була оснащена краном. Приклавши півкулі одну до одної, через кран відкачали повітря. За кільця, прикріплені до півкуль, прив'язали канати, і 8 пар коней розтягували півкулі в протилежні боки. Розірвати їх коні не могли. А іноді робили це ривком із величезним зусиллям. При цьому лунав гуркіт, як від пострілу. Але варто було повернути кран і відкрити доступ повітрю всередину півкуль — і їх легко було розділити руками. Поясніть цей історичний дослід.

V. Закріплення вивченого матеріалу

Групова робота

Використовуючи знання про атмосферний тиск, поясніть принцип дії:

- 1) шприца;
- 2) присоски.

Творчі завдання групам

1-ша група. «Про бідного ковбоя...»

Під час перестрілки з бандитами грудна клітка ковбоя була пробита з двох боків. Легені залишилися неушкодженими, але ковбой відразу помер від ядухи. Чому?

2-а група. «Всиплемо перцю!»

Щоб очистити солодкий перець, потрібно обережно відрізати й вийняти хвостика з насінням. Але так можна робити вдома, коли перецю небагато. А як очистити тонни перцю на консервному заводі?

Розв'язання проблем

1-ша група. Дихання ковбоя стало неможливим, бо в грудну клітку ввійшло атмосферне повітря. При цьому під час вдиху розширення грудної клітки не зменшує тиск усередині її, різниці тисків не виникає — повітря в легені не входить.

2-га група. У великий бак засипаються сотні кілограмів перцю. Щільно загвинчується кришка, і повільно піднімається тиск. Крізь пори в стінках стручків повітря поступово проникає всередину кожної перчини. Потім відкривається клапан бака й повітря швидко виривається назовні. Тиск у баку різко знижується до атмосферного, а в перчинах залишається підвищеним через те, що пори дуже дрібні. Повітря шукає виходу з перчини й знаходить його в найслабшому місці — біля капелюшка. Капелюшки разом із насінням вилітають одразу із сотень кілограмів перцю.

VI. Підсумки уроку. Рефлексія

Гра «Незакінчені речення»

1. Сьогодні на уроці ми вивчали тему...
2. Визначити атмосферний тиск за формулою $p = \rho g H$ неможливо, бо...
3. Першим визначив атмосферний тиск...
4. Нормальним атмосферним тиском вважається тиск на рівні моря. Він становить...
5. Тиск 1 мм рт. ст. ...
6. Тиск 760 мм рт. ст. ...
7. Зі збільшенням висоти атмосферний тиск...

Бесіда

- ◆ Чи сподобалася вам нова тема?
- ◆ Що було найцікавішим?
- ◆ Що найскладніше було зрозуміти?

Учитель. Ми розглянули кілька приладів, дія яких ґрунтується на існуванні атмосферного тиску. Чим уважнішими ви були на уроці, тим менше підказок вам знадобиться для відгадки приладу, який ми розглядали сьогодні.

І це буде останнім підтвердженням того, що нову тему ви засвоїли прекрасно.

Загадка з підказками

- ◆ Що це?

Підказка 1. Один із його зразків називають ім'ям винахідника Луєра.

Підказка 2. Його принцип дії підтверджує існування атмосферного тиску.

Підказка 3. Він складається з циліндра, у якому рухається поршень?

Підказка 4. На циліндрі є позначки в одиницях об'єму.

Підказка 5. У нижній частині циліндра є голка.

Підказка 6. Застосовується в медицині.

VII. Оцінювання роботи учнів на уроці

VIII. Домашнє завдання

Урок № 4

Тема: Виштовхувальна сила. Закон Архімеда. Умови плавання тіл.

Мета: дослідним шляхом продемонструвати учням виштовхувальну дію рідин і газів на занурене в них тіло; формувати вміння пояснювати причини виникнення виштовхувальної сили; сформувати поняття про архімедову силу; установити характер залежності сили Архімеда від густини рідини й об'єму тіла; з'ясувати умови плавання тіл; Розвивати критичне мислення на уроці (уміння порівнювати, узагальнювати і отримувати кінцевий результат); виховувати бажання подальшого глибшого вивчення фізики.

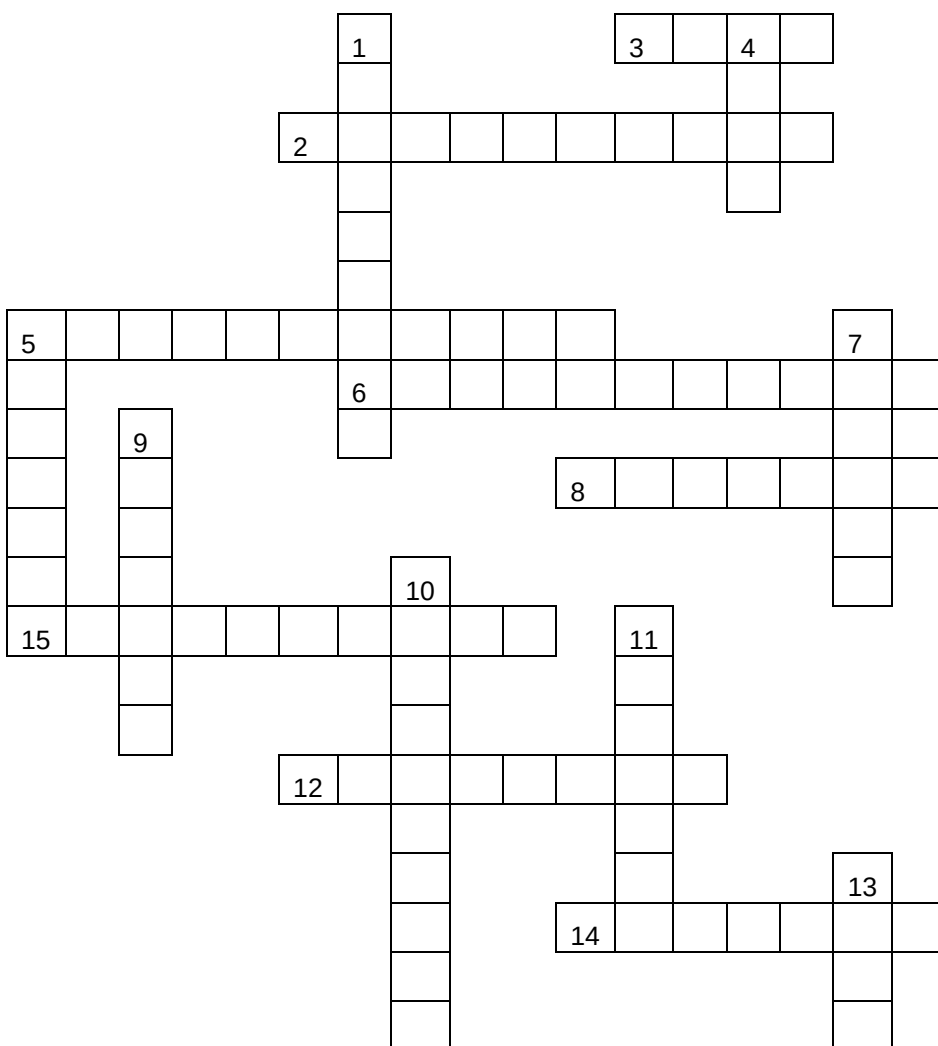
Тип уроку : Вивчення нового матеріалу.

Обладнання: динамометр, дерев'яний брусок, посудина з насиченим розчином солі.

Хід уроку

I. Організаційний момент

II. Актуалізація опорних знань (перевірка основних понять шляхом розв'язування кросворду)



За горизонталлю:

2. Прізвище вченого, який уперше провів дослід із визначення атмосферного тиску в лабораторних умовах.

3. Фізична величина, яка дорівнює $\frac{P}{S}$
5. Тиск, створений атмосферою землі.
6. Явище, за якого $P = 0$.
8. Прилад для вимірювання тиску, відмінного від атмосферного.
12. Прилад для вимірювання атмосферного тиску.
14. Одиниця вимірювання тиску в системі СІ.
15. Прилад для вимірювання сили.

За вертикаллю:

1. Дві або більше посудин, з'єднаних між собою.
4. Фізична величина, що є причиною змінення швидкості тіла.
5. Безрідинний барометр.
7. Одиниця вимірювання сили в системі СІ.
9. Явище протягування тіла до Землі.
10. Зміна форми або об'єму тіла.
11. Фізична величина, що дорівнює $\frac{m}{V}$
13. Сила, яка внаслідок протягування тіла до Землі діє на опору або підвіс.

III. Вивчення нового матеріалу.

1. Постановка проблеми
Дерев'яний брусок опустити у воду й відпустити. Що спостерігаємо? Яка сила діє на брусок? Чому він не занурюється під воду?
2. Як визначити F_b ?
3. Дослідимо, від чого залежить F_b .

Кожна група працює за інструкцією, яка лежить на столі, робить висновки.

1. Визначити виштовхувальну силу, що діє на тіла, однакові за об'ємом, але виготовлені з різних речовин. Для цього потрібно визначити вагу тіла в повітрі за допомогою динамометра, потім обчислити вагу тіла у воді P_b за формулою $F_b = P_{\pi} - P_b$. Тепер потрібно визначити виштовхувальну силу. Чи залежить виштовхувальна сила від густини тіла?
2. Визначити виштовхувальну силу, що діє на те саме тіло у воді і в насиченому розчині солі. Для цього слід визначити вагу тіла в повітрі P_{π} за допомогою динамометра, потім опустити його по черзі у воду та в насичений розчин солі, записуючи при цьому покази динамометра (P_b), за формулою визначити виштовхувальну силу для кожної рідини $F_b = P_{\pi} - P_b$. Чи залежить виштовхувальна сила від густини рідини?
3. Визначити виштовхувальну силу, що діє на тіла різного об'єму, виготовлені з однієї речовини.

Для цього визначити вагу кожного тіла в повітрі P_{π} за допомогою динамометра, потім обчислити вагу тіла у воді P_b і за формулою $F_b = P_{\pi} - P_b$ знайти виштовхувальну силу для кожного тіла. Чи залежить виштовхувальна сила від об'єму тіла?

4. З'ясуємо причини виникнення виштовхувальної сили.

- а) Сформулювати закон Паскаля.
- б) Як визначається тиск?
- в) Як знайти силу тиску?
- г) Як залежить тиск від глибини занурення?

$$p = \frac{F}{S}; \quad P = p \cdot S; \quad p = \rho \cdot g \cdot h;$$

$$F_1 = \rho \cdot g \cdot h_1 \cdot S; \quad F_2 = \rho \cdot g \cdot h_2 \cdot S;$$

$$F_3 = F_4$$

$$F_B = F_2 - F_1 = \rho g S (h_2 - h_1);$$

$$F_B = \rho_p g V_T$$

5. Дослід із відерцями Архімеда

$$F_A = P_p$$

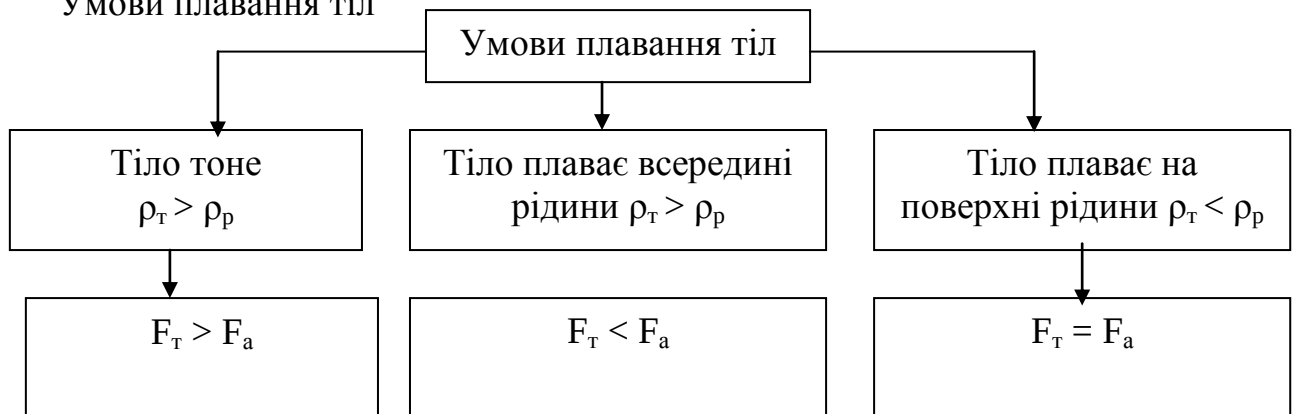
Сформулювати закон Архімеда. Звернути увагу на портрет ученого.

Один з учнів розповідає історичну довідку про Архімеда.

6. Експериментальне завдання на з'ясування умов плавання тіл.

У склянку з водою опускаємо тіла, виготовлені з різних речовин. За таблицею густин порівнюємо густину рідини й тіла. Формулюємо умови плавання тіл.

Умови плавання тіл



Висновки

- На тіло діє виштовхувальна сила.
- $F_A = P_n - P_v$
- F_A не залежить від ρ_T , F_A залежить від V_T та ρ_p .
- Причина виникнення виштовхувальної сили — різниця тисків на нижню та верхню грані тіла.
- $F_e = P_p g V_t$
- На тіло, занурене в рідину або газ, діє виштовхувальна сила, що дорівнює вазі рідини або газу в об'ємі цього тіла.

ІУ. Закріплення.

1. Які сили діють на тіло, занурене в рідину або газ?
2. Від яких величин залежить F_A ?
3. Причина виникнення F_A .
4. Сформулювати закон Архімеда.
5. Умови плавання тіл.

6. Чому шматок заліза тоне у воді, а корабель, виготовлений із заліза, плаває на її поверхні?

7. Визначити виштовхувальну силу, що діє на камінь об'ємом 500 см^3 , повністю занурений у воду. Яка виштовхувальна сила діє на нього в повітрі?

$V = 500 \text{ см}^3;$	$0,0005 \text{ м}$	$F_A = \rho g V$
$\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$		$F_{\text{в}1} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \times 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,0005 \text{ м}^3 = 5 \text{ Н}$
$\rho_{\text{а}} = 1,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$		$F_{\text{в}2} = 1,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,0005 \text{ м}^3 = 0,0065 \text{ Н};$
$F_{\text{в}1} - ? \quad F_{\text{в}2} - ?$		

Відповідь: $F_{\text{в}1} = 5 \text{ Н}; F_{\text{в}2} = 0,0065 \text{ Н};$

$$\frac{F_{\text{в}1}}{F_{\text{в}2}} \approx 1000, \text{ тому що } \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{а}}} \approx 1000.$$

8. Пояснити, чому у воді можна легко підняти свого товариша.

9. Чому повітряні кульки, заповнені повітрям, падають на землю, а заповнені гелієм — злітають угору?

10. Яку силу потрібно прикласти до шматка алюмінію масою 3 кг , щоб підняти його з води?

$m = 3 \text{ кг};$	$F = mg - \rho_{\text{в}} g V;$
$\rho_{\text{а}} = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$	$V = \frac{m}{\rho_{\text{а}}};$
$\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3};$	$F = mg \left[1 - \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{а}}} \right]$
$F - ?$	$F = 3 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \left[1 - \frac{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \right] = 18 \text{ Н}.$

Відповідь: $F = 18 \text{ Н}.$

Домашнє завдання.

Урок № 5.

Тема. Повітроплавання. Узагальнення теми.

Мета:

- навчальна: систематизувати знання, уміння та навички, набуті під час вивчення теми;
- розвивальна: розвивати творчі здібності й логічне мислення учнів, навички роботи в групі;
- виховна: виховувати в учнів почуття колективізму, формувати критичне мислення та культури фізичних записів.

Обладнання та комплексно-методичне забезпечення: комп'ютерний клас з ОС \Windows, програма Opera для роботи в глобальній мережі Інтернет; картки із завданнями, підручник: Сиротюк В. Фізика. 8 клас.

Тип уроку: узагальнення й систематизації знань, умінь та навичок.

Хід уроку

I. Організаційна частина

Перевірка присутності учнів та їхньої готовності до уроку. Ознайомлення з темою та метою уроку.

Учитель. У перекладі з грецької «фізика» означає «природа». Сьогодні у нас незвичайний урок. Ми пограємося, помріємо, пофантазуємо разом. Я пропоную вам пірнути в океан знань, де вирує виштовхувальна сила й порядкує закон Архімеда, і з її допомогою піднятися до висоти пташиного польоту, навіть вище хмар, поринути в безмежний простір самої ПРИРОДИ, стати її частинкою в повітроплаванні. Діти, ви готові? Тоді казка починається...

II. Перевірка домашнього завдання та актуалізація опорних знань і практичного досвіду.

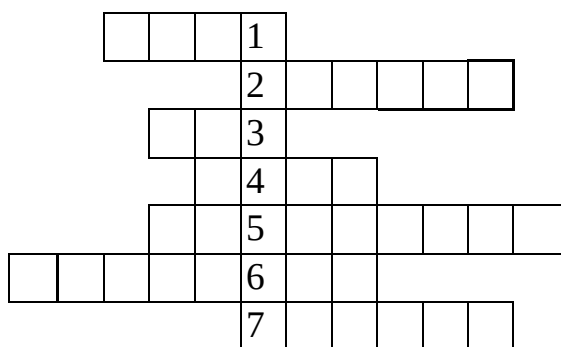
1. Актуалізація опорних знань

Учитель об'єднує учнів у дві групи. Роздає на аркушах завдання — кросворди за темою «Виштовхувальна сила». Представник групи, яка швидше впо-рається із завданням, виходить до дошки й записує слова-відповіді в комірки, попередньо підготовлені вчителем. Ключове слово — Архімед.

Працює перша група.

Працює друга група.

Кросворд «Виштовхувальна сила»



1. На тіло, занурене в рідину, діє виштовхувальна... (сила).
2. Як називається речовина, у якій діє виштовхувальна сила? (Рідина.)

3. Що є причиною існування атмосферного тиску? (Рух.)
4. Усе, що створили природа і людина, — це фізичне... (тіло).
5. Повітряна оболонка Землі — це... (атмосфера).
6. Як називається прилад для вимірювання атмосферного тиску? (Барометр.)
7. Як називається експеримент, що проводять в лабораторії? (Дослід.)

В усній формі здійснюється перевірка-звіт домашнього завдання. Оцінюється активність учнів.

2. Проведення досліду № 1

Учитель. На столі стоять дві склянки з водою. В одну з них додано сіль для збільшення густини розчину. Опускаємо в склянки однакові шматочки картоплі. Один із них опускається на дно, а інший спливає.

Учитель звертається до учнів за роз'ясненням:

- ◆ Які сили діють на шматочки картоплі?
- ◆ Від чого залежить виштовхувальна сила?
- ◆ Що спільного між виштовхувальною силою й законом Архімеда?
- ◆ Запишіть формулу, яка відображає закон Архімеда.

Для закріплення розв'язуємо задачу. (Учитель запрошує учня виконати це завдання.)

Задача

Виштовхувальна сила, що діє на тіло у воді, становить 2700 Н.

Яка виштовхувальна сила діє на це ж тіло в бензині?

Густина води - $1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;

Густина бензину - $700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;

Дано:

$$F_{\text{води}} = 2700 \text{ Н};$$

$$\rho_{\text{води}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{\text{бензину}} = 700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$F_{\text{бензину}} - ?$$

Розв'язання:

$$F_{\text{в}} = \rho_{\text{в}} g V_{\text{т}};$$

$$V_{\text{т}} = \frac{F_{\text{в}}}{\rho_{\text{в}} g};$$

$$F_{\text{бензину}} = \rho_{\text{в}} g V_{\text{т}};$$

$$V_{\text{т}} = \frac{2700}{1000 \cdot 10} = 0,27 \text{ м}^3;$$

$$F_{\text{бензину}} = 700 \cdot 10 \cdot 0,27 = 1890 \text{ Н}$$

Відповідь: на тіло діє виштовхувальна сила 1890 Н.

Учень. Чим більша густина речовини, у якій перебуває тіло, тим більша виштовхувальна сила, що діє на це тіло.

Учитель. Ви знаєте, що виштовхувальна сила існує не тільки в рідинах, а й у газах. Проведемо кілька дослідів для того, щоб переконатися в цьому.

3. Проведення досліду № 2.

Виштовхувальна сила в газах

Зрівноважуємо терези. Знімаємо одну шальку й прикріплюємо на її місці перевернуту колбу. На іншу шальку кладемо гирьки й зрівноважуємо терези. Під колбою запалюємо спиртівку. Що відбувається? Тепле повітря наповнює колбу, витискаючи холодне. Густина теплового повітря менша, ніж

холодного, а тому вага колби зменшується й стрілка терезів переважає в бік шальки з гирями.

ІІІ. Створення проблемної ситуації. Пояснення нового матеріалу.

1. Проведення досліду № 3

Спираль, вирізану з паперу, тримаємо над розігрітою електроплиткою. Під дією теплого повітря спіраль починає обертатися.

2. Проведення досліду № 4

Картонний конус прикріплено до шнура, перекинутого через рухомий блок, а на протилежному кінці шнура прикріплено важок так, що ці два тіла зрівноважені. Та якщо під конус підставити запалену спиртівку, під дією теплого повітря він почне підніматися. Рівновага порушиться.

Учитель. Який висновок можна зробити? (Для того, щоб тіло піднялося вгору, воно має бути легшим за повітря, тобто виштовхувальна сила має бути більшою за вагу тіла.)

Зазвичай у повітрі піднімають угору кульки чи кулі, які наповнюють газом, що має густину, меншу за густину повітря. Це водень, гелій та, звичайно ж, тепле повітря.

Густина повітря - $1,29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Густина водню - $0,09 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ - у 14 разів менша від густини повітря.

Густина гелію - $0,18 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ - у 7 разів менша від густини повітря.

ІV. Робота в групах

Учитель. Ми з'ясували, що закон Архімеда описує виштовхувальну силу, яка діє в рідинах та газах. А зараз ми поринемо у світ природи, де зустрінемося з найкращими представниками історії повітроплавання. Запрошую вас розпочати роботу на комп'ютері. Наша творча група мала завдання створити презентацію на тему «Повітроплавання», з якою нас й ознайомить.

Презентація починається з історії Давньої Греції. Цей міф показує, як прагнення людини до волі допомогло створити крила для вільного польоту...

Міф про Дедала та Ікара

Двоє учнів інсценізують історію людей, які вперше досягли висоти пташиного польоту.

Дедал — винахідник столярних інструментів, гарний архітектор і скульптор. Він жив в Афінах, звідкіля йому довелося втікати після того, як він кинув з Акрополя (укріпленої частини давньогрецького міста) свого учня й племінника Талоса. Майстерність Талоса викликала заздрість Дедала: племінник незабаром міг перевершити свого вчителя.

Боячись афінського суду, Дедал утік на Крит. На цьому острові він знайшов притулок у царя Міноса. За дорученням Міноса Дедал побудував лабіринт для чудовиська з тілом людини й головою бика — Мінотавра. Дедал допоміг втекти Тесею, сину афінського царя Егея. За це Мінос ув'язнив Дедала разом

із сином Ікаром у лабіринті, звідкіля їх звільнила Пасіфая, дружина Міноса. От тоді-то Дедал зробив крила і разом із сином полетів з острова.

Дедал

Сину мій! Тільки так ми здобудемо волю,
Тільки небо для нас дасть свободи ковток,
Крит — це наша в'язниця і наша недоля,
Край наш вільний чека — ти зроби тільки крок.
Як заблизько до сонця ти будеш летіти,
То розтопиться віск від проміння його —
Це повинен завжди пам'ятать й розуміти,
І не грайся із ним, бо страшний цей вогонь.
Але низько також не літай, любий сину,
Бо від хвиль від морських крила мокрі стають —
Буде важко тобі, і утратиш ти силу,
Не піднімеш ти рук, щоб продовжити путь.

Учитель. Ікару сподобався вільний політ. Усе швидше він змахував крилами. Йому захотілося піднятися високо-високо, вище від птахів, вище від самого жайворонка, який співає, дивлячись Сонцю прямо в лице. І в ту хвилину, коли батько не дивився на нього, Ікар піднявся високо вгору, до самого Сонця. Сонце розтопило віск, яким було скріплено пір'я крил...

Ікар

Падаю, батьку, падаю —
Крила мої слабкі.
Ми всі під божою владою,
В небі літаєм собі.
Гину я, батьку, гину я —
Віск, наче з свічки, стік...
В хвилях у морі синьому
Скінчу хвилинам лік.
Згадуй же, батьку, згадуй же
Вільного лету час,
Далі небесні райдужні
З радістю стріли нас.
Дякую, батьку, дякую,
Крила ти дав мені,
Долю свою не оплакую,
І не жалію — ні!

Ікар упав у море й загинув. А Дедал, оплакавши сина, дістався до Сицилії, де й провів решту життя.

Ця трагічна історія показує прагнення людини до вільного польоту, а також закликає до слухняності.

Продовження перегляду презентації.

Учні-доповідачі ознайомлюють присутніх зі змістом кожного наступного слайду та коментують зображені малюнки й подані історичні відомості.

Учні. Перша у світі повітряна куля (аеростат) з'явилася в 1782 році, коли брати Етьєн і Жозеф Монгольф'є вирішили продемонструвати винайдений засіб, за допомогою якого можна піднятися в повітря. Цим засобом виявилася наповнена димом оболонка у вигляді кулі діаметром 3,5 метри. Успіх був приголомшливий. Оболонка протрималася в повітрі близько 10 хвилин, піднявшись на висоту майже 300 метрів, і пролетіла так близько кілометра.

Демонстрація повітряної кулі відбулася 5 червня 1783 року.

* * *

27 серпня 1783 року на Марсовому полі в Парижі стартував літальний апарат Шарля. На очах 300 тисяч глядачів він спрямувався угору й незабаром зробився невидимим для неозброєного ока.

* * *

Брати причепили до повітряної кулі клітку, куди посадили барана, качку й півня. Це-були перші пасажери в історії повітроплавання. Повітряна куля за вісім хвилин пододала шлях чотири кілометри й опустилася на землю. Брати Монгольф'є зробилися героями дня, були вдостоені нагород, а всі повітряні кулі, у яких для створення підйімальної сили використовували димове повітря, почали відтоді іменуватися монгольф'єрами.

* * *

Кожен політ повітряних куль братів Монгольф'є наближав їх до заповітної мети — польоту людини. Першим «пілотом» став Пілатр де Розьє, активний учасник будівництва монгольф'єра. Другим був прихильник повітроплавання — маркіз д'Арланд. І ось 21 листопада 1783 року людина нарешті змогла відірватися від землі й здійснити повітряний політ. Монгольф'єр протримався в повітрі 25 хвилин, пролетівши близько дев'яти кілометрів.

* * *

Прагнучи довести, що майбутнє повітроплавання належить шарльєрам, а не монгольф'єрам, професор Шарль розумів, що для цього потрібно здійснити політ людей на шарльєрі. Був передбачений і якір для полегшення посадки на землю. 1 грудня 1783 року шарльєр діаметром понад дев'ять метрів узяв старт у парку Тюїльрі. На ньому піднялися професор Шарль і один із братів Робертів.

* * *

Французький механік Жан-П'єр Бланшар у 1781 році побудував апарат, крила якого приводилися в рух зусиллям рук і ніг. Восени 1784 року почалися його польоти в Англії. У винахідника виникла думка перелетіти на аеростаті через Ла-Манш, довівши тим самим можливість повітряного сполучення між Англією й Францією. Цей історичний переліт, у якому брали участь Бланшар і його друг,— американський лікар Джеффрі,— відбувся 7 січня 1785 року.

* * *

Історія повітроплавання була історією не тільки перемог, а й поразок, а часом і драматичних подій. Доля явно не була прихильною до Пілатра де Розьє. Піднявшись 15 червня 1785 року в повітря разом зі своїм помічником

Роменом, Розьє не встиг долетіти навіть до Ла-Маншу. На розьєрі виникла пожежа, що призвела до трагічної загибелі обох повітроплавців.

* * *

Перші гумові кулі у 1824 році зробив із каучуку Майкл Фарадей. При наповненні газом вони ставали прозорими і набували підйимальної сили... Фарадей виготовляв свої повітряні кулі з двох листів каучуку, які клав один на одного. Для того, щоб склеювалися тільки контури листів, посередині він насипав борошно.

* * *

У 1794 році прив'язні повітряні кулі уперше використали в розвідувальних цілях.

Наприкінці Першої й під час Другої світової війни аеростати-загородження застосовували, щоб перешкоджати польотам літаків супротивника над цілями на малих висотах.

* * *

Повітряна куля, запущена НАСА, уже встановила рекорд за тривалістю польоту, провівши в атмосфері понад 42 дні. Гігантська куля курсувала в стратосфері довкола Антарктиди. Повітряні кулі вже давно використовують для вивчення зірок, атмосфери й рівня радіації. Повітряні кулі такого типу мають велике майбутнє, як вважають учені. На таких кулях можна розташовувати астрономічні телескопи масою понад тонну.

Коментарі вчителя під час перегляду фотографій презентації

- В епоху інтенсивного розвитку науково-технічного прогресу — у другій половині ХХ ст.— повітряні кулі почали активно використовувати для здійснення подорожей, туризму й спортивних змагань. Настав час масових подорожей на повітряних кулях.
- Містом повітряних куль називають давнє українське місто Кам'янець-Подільський. Щороку там відбуваються фестивалі цих літальних апаратів. На такі свята приїзять шанувальники повітроплавання з різних міст та країн.
- У травні 2010 року в Переяславі-Хмельницькому відбувся перший Кубок повітроплавання в Київській області. Помилуватися захопливим видовищем збираються тисячі охочих.
- У Німеччині відбуваються щорічні фестивалі повітряних куль. '
- В Ізраїлі парад повітряних куль є улюбленим святом.
- У серпні у Василькові Київської області відбулося масштабне повітряне шоу — I Міжнародний фестиваль повітряних куль «Повітряні пригоди 2010».
- Це захопливе видовище є справжнім святом — як для місцевих мешканців, так і для гостей.
- Фантазія людини не має меж. Творці повітряних куль вкладають у свій виріб дивакуватість, любов, гумор.
- Своїми витворами вони зацікавлюють не тільки дорослих, а й дітей.
- Не менш цікавими є велетенські повітряні іграшки, які потрібно утримувати за мотузки, щоб вони не дісталися у подарунок птахам.
- Сподіваюся, усі впізнали, хто це? Так, це Шрек.

- А це славнозвісний клоун, який веселить, смішить, забавляє малечу і, як видно, не тільки її.
- Усім відомий вислів «Як добре, що корови не літають» цієї не стосується.
- Хтось із вас хотів би пролетіти ось так у гори?
- В Індії слони є популярними тваринами. А тому на фестивалях їм відводиться провідна роль.
- Веселий паровозик із мультфільма, що нібито вирушає до станції «Ромашково».
- Це також анімаційний герой, але хто ж він?
- Без коміксів не обійшлося і тут. Смайлики-усміхайлики, веселі-заводні...
- Дві дружні бджілки, а на задньому плані нібито міжпланетні космічні літальні апарати.
- Реклама — рушійна сила прогресу. Вона наявна й тут.

Учитель. Окрім повітряних куль, у наше життя входять небесні ліхтарики. Це дань моді. На сімейних святах, весіллях, корпоративних вечірках люди запускають у небо не лише святкові салюти чи феєрверки, а й ліхтарики бажань.

Учень. Історія небесних ліхтариків бере початок у III ст., коли видатний китайський стратег Чжуге Лян почав використовувати паперові ліхтарики, що піднімаються високо в небо, для сповіщення своїх військ про збори.

У наш час ліхтарики широко використовують на фестивалях та інших народних гуляннях. Ближче до півночі в небо запускають тисячі паперових небесних ліхтариків, тим самим висловлюючи свою подяку небесам за все добре, що відбувалося протягом року, та покладаючи надії на ще більшу допомогу небесних сил у майбутньому.

Учитель. Пропоную вам подивитися макет повітряної кулі, що піднімає в повітря кошик із «пасажирами» (демонстрація). Так хто ж були перші пасажирі? (Відповідь: півень, качка, баран.)

Отже, для того щоб тіло піднялося вгору, його вага має бути меншою за виштовхувальну силу. Оболонки повітряних куль наповнюють спеціальним газом — воднем чи гелієм, густина яких менша за густину повітря, а тому вони дуже легкі й потоки повітря піднімають їх угору.

А тепер я запрошую вас переглянути відеоролики про запуски повітряних ліхтариків. (Перегляд п'яти відеороликів, а також документального фільму про стрибок із повітряної кулі з 30-кілометрової висоти.)

Як ви вважаєте, чи зможемо ми з вами, маючи легкий пакет, запустити небесний ліхтарик? (Демонстрація.)

Тепле повітря, що йде від спиртівки, наповнює пакет, і через певний час він піднімається вгору.

V. Підведення підсумків. Оцінювання результатів уроку.

VI. Домашнє завдання

Лабораторна робота № 9

Тема. Зважування тіл гідростатистичним методом.

Мета: навчитися вимірювати масу тіла методом гідростатичного зважування; розвивати увагу та пам'ять учнів, інтерес до фізики й експериментування; виховувати самостійність, уміння працювати в групі.

Тип уроку: удосконалення знань та формування практичних умінь.

Прилади й матеріали: динамометр із заклеєною шкалою, учнівська лінійка, штатив із муфтою й лапкою, вимірювальний циліндр з водою, два невеликих тіла, кожне з яких тоне у воді.

Хід уроку

I. Організаційний момент.

II. Інструктаж з БЖД.

III. Повторення теоретичних відомостей

Метод гідростатичного зважування зручний тим, що, маючи в наявності лише мензурку, лінійку й м'яку пружину (або гумовий шнур), можна достатньо точно визначити масу тіла.

Якщо досліджуване тіло тоне у воді, то для визначення його маси тіло спочатку підвішують до пружини (гумового шнура) і вимірюють подовження пружини (шнура). На тіло в цьому випадку (рис. 1) діє дві сили: сила тяжіння й сила пружності пружини (дією архімедової сили можна знехтувати). Оскільки тіло при цьому перебуває в стані спокою, сили, що діють на тіло, зрівноважені ($F_{\text{пруж}} = F_{\text{тяж}}$). Як відомо, $F_{\text{пруж}} = kx_1$, (x_1 – подовження пружини), а $F_{\text{тяж}} = mg$.

Таким чином, дістанемо $kx_1 = mg$. (1)

Потім досліджуване тіло занурюють у вимірювальний циліндр з водою. Крім сили тяжіння й сили пружності пружини, на тіло у цьому випадку діє архімедова сила (рис. 2). Оскільки тіло при цьому, як і раніше, перебуває в стані спокою, сили, що діють на тіло, зрівноважені ($F_{\text{пруж}} + F_{\text{арх}} = F_{\text{тяж}}$). Як відомо, $F_{\text{арх}} = \rho V g$, а $F_{\text{пруж}} = kx_2$.

Таким чином, дістаємо $kx_2 + \rho g V = mg$, $kx_2 = mg - \rho g V$.

Розділивши рівняння (2) на рівняння (1) та виконавши необхідні перетворення, дістанемо кінцеву формулу для визначення маси тіла:

$$m = \frac{\rho V x_1}{x_1 - x_2} \quad (3)$$

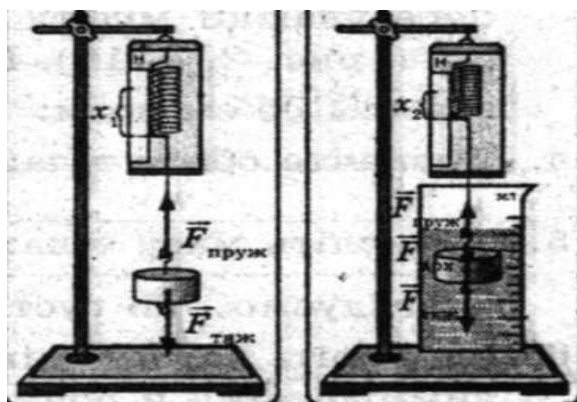


Рис. 1

Рис. 2

ІУ. Виконання роботи

Хід роботи

Підготовка до експерименту

1. Перш ніж приступити до виконання роботи, уважно прочитайте теоретичні відомості.
2. Зберіть установку (див. рис. 1, с. 19).
3. Визначте ціну поділки шкал вимірювальних приладів:

4. Налийте у вимірювальний циліндр воду й визначте її об'єм:

$$V_1 = \text{_____} \text{ см}^3$$

Експеримент

1. Позначте горизонтальною рисою положення покажчика динамометра при нерозтягнутій пружині.
2. Підвісьте одне з тіл до пружини динамометра, позначте положення покажчика. Виміряйте лінійкою подовження пружини: $x_1 = \text{_____} \text{ см}$.
3. Помістіть під тіло вимірювальний циліндр з водою. Акуратно пересуваючи муфту штатива, занурте досліджуване тіло у воду (див. рис. 2, с. 19). Виміряйте подовження пружини й загальний з тілом об'єм води: $x_2 = \text{_____} \text{ см}$;
 $V_2 = \text{_____} \text{ см}^3$.
4. Визначте об'єм тіла: $V = V_2 - V_1 = \text{_____} = \text{_____} (\text{см}^3)$
5. Обчисліть масу тіла: $m = \frac{\rho V x_1}{x_1 - x_2} = \text{_____} = \text{_____} (\text{г})$

(Нагадуємо, що густина води дорівнює 1 г/см^3)

6. Повторіть дослід, використовуючи інше тіло, і проведіть необхідні вимірювання й обчислення.

Для обчислень

7. Результати вимірювань і обчислень занесіть до таблиці.

Тіло	Об'єм, см^3			Подовження пружини, м		Маса тіла m, г
	води V_1	води й тіла V_2	тіла V	x_1	x_2	

Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізуйте результати експерименту. Сформулюйте висновок, у якому зазначте, яку фізичну величину та яким методом ви сьогодні вимірювали, у чому перевага методу, з яким ви ознайомилися.

Висновок.

Творче завдання

Складіть план проведення експерименту з визначення маси тіла, яке не тоне у воді. Проведіть експеримент, запишіть його результати.

У. Підсумок уроку

Д/з повторення

Клас 8	Прізвище, ім'я _____	Дата _____	Варіант _____
--------	----------------------	------------	---------------

Контрольна робота № 3 Взаємодія тіл. Тиск.

Початковий і середній рівні (6 балів)

Завдання 1-6 містять по чотири варіанти відповідей, серед яких тільки одна правильна. Виберіть одну правильну, на вашу думку, відповідь і позначте її у бланку відповідей

1. Визначте тиск рідини на дно посудини, якщо в неї налили шар

Варіант 1
гасу висотою 5 см

Варіант 2
води висотою 1 см

A) 300 Па	Б) 400 Па	В) 500 Па	Г) 100 Па	☐
-----------	-----------	-----------	-----------	--------------------------

2. У скляній трубці з повітрям та запаяній з обох боків міститься крапля ртуті. У який бік зміститься крапля, якщо лівий кінець трубки

Варіант 1
охолоджувати?

Варіант 2
нагрівати?

A) Праворуч	Б) Ліворуч	В) Не змінить положення	Г) Буде рухатись то в один, то в інший	☐
-------------	------------	-------------------------	--	--------------------------

3. До якої висоти піднялась би рідина, якщо Торрічеллі в своєму досліді замість ртуті використовував би

Варіант 1
воду?

Варіант 2
гас?

A) 16,4 м	Б) 10,1 м	В) 20,3 м	Г) 12,6 м	☐
-----------	-----------	-----------	-----------	--------------------------

4. Тіло повністю занурене в рідину. Як зміниться сила Архімеда, якщо

Варіант 1
об'єм тіла збільшити втричі?

Варіант 2
густину рідини зменшити втричі?

A) Не зміниться	Б) Зменшиться втричі	В) Збільшиться втричі	Г) Зменшиться у дев'ять разів	☐
-----------------	----------------------	-----------------------	-------------------------------	--------------------------

5. Чим пояснюється наявність тиску

Варіант 1 рідини?		Варіант 2 газу?		☐
А) Дією сили тяжіння	Б) Дією сили пружності	В) Зіткненням молекул речовини зі стінками посудини	Г) Хаотичним рухом молекул	

6. Площі поршнів гідравлічного пресу $S_1 = 10 \text{ см}^2$, $S_2 = 30 \text{ см}^2$. Яку силу P треба прикласти до меншого поршня, щоб більший підняв вантаж вагою

Варіант 1
900Н?

Варіант 2
300Н?

А) 600 Н	Б) 900Н	В) 100 Н	Г) 300 Н	☐
----------	---------	----------	----------	--------------------------

Достатній рівень (3 бали)

Завдання 7-8 мають на меті встановлення відповідності. До кожного рядка, позначеного буквою, доберіть твердження, позначене цифрою, і впишіть її в таблицю. Потім послідовність цифр перенесіть до бланка відповідей

7. Установіть відповідність між

Варіант 1	
	фізичним поняттям та його означенням
А) тиск	1. Тиск усього шару повітря
Б) виштовхувальна сила	2. величина, що дорівнює відношенню сили тиску до площі поверхні, на яку вона діє
В) атмосферний тиск	3. сила, яка діє на тіло з боку рідини, у яку занурене тіло
Г) гідростатичне зважування	4. фізична величина, яка характеризує інертні властивості тіла
	5. метод вимірювання густини, який базується на законі Архімеда

А	
Б	
В	
Г	

Варіант 2	
	пристроєм (приладом) та його призначенням
А) Гідравлічний прес	1. Прилад для вимірювання тиску, більшого чи меншого за атмосферний
Б) барометр	2. пристрій, призначений для викачки або відкачки повітря чи рідини
В) шлюз	3. прилад для вимірювання

А	
Б	
В	
Г	

- Г) насос
- атмосферного тиску
4. машина, що служить для пресування і дія якої заснована на законах руху та рівноваги рідин
5. гідротехнічна споруда для переведення суден на річці з одного рівня на інший

8. Установіть відповідність між

Варіант 1

фізичною величиною та її одиницею

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| А) Сила Архімеда; | 1. 1 м^3 |
| Б) гідростатичний тиск; | 2. Па |
| В) густина рідини; | 3. кг/м^3 |
| Г) площа поверхні. | 4. Н |
| | 5. м^2 |

А	
Б	
В	
Г	

Варіант 2

фізичною величиною та визначальним рівнянням.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| А) Тиск твердого тіла на поверхню; | 1. $p = \rho gh$ |
| Б) гідростатичний тиск; | 2. $F = \rho hS$ |
| В) сила гідростатичного тиску; | 3. $F_A = \rho_p V_T g$ |
| Г) сила Архімеда. | 4. $F = \rho ghS$ |

А	
Б	
В	
Г	

$$5. p = \frac{F}{S}$$

Високий рівень (3 бали)

У завданні 9 розв'яжіть задачу, впишіть відповідь та перенесіть її до бланка

9. На поверхні води плаває плоске тіло. Знайдіть

Варіант 1

висоту частини тіла, що виступає над поверхнею води, якщо його густина $\rho_T = 800\text{ кг/м}^3$, а товщина 50см.
Відповідь: _____

Варіант 2

об'єм тіла, якщо його маса 70кг, а об'єм частини тіла над водою Дорівнює 7 дм^3 .

Література

1. Камін О. Л. Фізика. Розливальне навчання. 7-8 класи / О. Л. Камін, О. О. Камін. — Х. : Основа, 2009.
2. Сиротюк В. Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів / В. Сиротюк. — К. : Зодіак-ЕКО, 2008.
3. Тимочків М. І. Дидактична гра на уроках фізики у 7-9 класах / М. І. Тимочків, О. Я. М'ялковський. — Тернопіль : Навчальна книга — Богдан, 2007.
4. Генденштейн Л. Е. Фізика. 8 клас.
5. Генденштейн Л. Е. Задачі з фізики.
6. Педагогічний програмний засіб «Фізика 7». Версія 1.0. — К. : КВАЗАР-МІКРО, 2003.
7. Бібліотека електронних наочностей «Фізика. 7-9 кл.». Педагогічний програмний засіб для загальноосвітніх навчальних закладів. Версія 1.0 / Автори сценарію: Бугайов О. І., Головка М. В., Коваль В. С. — К: КВАЗАР-МІКРО.2004.
8. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе / Под ред. А. А. Покровского. — М. : Просвещение, 1978.
9. Актуальні проблеми розвитку критичного мислення при вивченні математики: [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://users.kpi.kharkov.ua/1re/mcad2000/5.htm>.
10. Критичне мислення: від теорії до практики (підсумки) міжрегіонального інтернет-проекту «Чарівний світ творчості») : [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://rsi.a1tai.fio.ru / section_b/2005/bilan.htm1.
11. Розвиток критичного мислення : Досвід неспортивного, але здорового і корисного орієнтування в реальності і в собі : [Електронний ресурс] // Режим доступу : http://people.nnov.ru/volkov/training/crit_think_1.htm1.

Зміст

Вступ	3
1. Урок № 1 Тиск і сила тиску. Одиниці тиску.	6
2. Урок № 2 Тиск рідин і газів. Закон Паскаля. Сполучені посудини.....	9
3. Урок № 3 Атмосферний тиск. Його вимірювання. Барометри.....	14
4. Урок № 4 Виштовхувальна сила. Закон Архімеда. Умови плавання тіл.....	19
5. Урок № 5 Повітроплавання. Узагальнення теми.....	23
6. Урок № 6 Лабораторна робота. Зважування тіл гідростатистичним методом.....	30
7. Урок № 7 Контрольна робота. Взаємодія тіл. Тиск.....	33
Література	36