

# ПІДСУМКОВА ПРОМІЖНА РОБОТА

## 7 клас

### Загальна інструкція щодо виконання роботи

Підсумкова проміжна робота з фізики складається з трьох субтестів — А, В та С.

Субтест А містить **8 завдань** різних типів.

Субтест В містить **6 завдань** різних типів.

Субтест С містить **6 завдань** різних типів

Завдання передбачають надання відповіді шляхом вибору однієї або кількох відповідей, встановлення відповідності чи послідовності, а також надання пояснення до певних дій чи аргументації своїх висновків.

Інструкції з виконання завдань наведені безпосередньо перед ними.

На виконання всіх завдань відведено **40 хв.**

1. Намагайтеся виконати максимальну кількість завдань, раціонально розподіляючи відведений час. Додаткового часу ви не матимете.

2. Для деяких завдань потрібно буде проводити розрахунки, які ви можете здійснити у відведених місцях й потім позначити або вписати правильну відповідь.

3. Після завершення виконання завдань поверніть роботу вчителю / вчительці.

### Увага!

**Під час виконання завдань працюйте самостійно і не заважайте іншим.  
Пам'ятайте: у випадку виявлення ознак підглядання, списування чи плагіату  
вашу роботу не буде зараховано!**

## Субтест А

**Уважно проаналізуйте опис дослідження, наведений нижче, і виконайте завдання. Перед початком завдань уважно читайте інструкції до виконання.**

Під час підготовки до участі в шкільній виставці «Наука навколо нас» семикласники вирішили провести цікаве фізичне дослідження, щоб з'ясувати, чому одні тіла тонуть, інші плавають, а деякі зависають у рідині. Вони вивчили таблицю густин речовин і вирішили дослідити виштовхувальну силу, яка діє на тіла, занурені в рідину, і умови їх плавання. Для досліду були обрані: олія ( $\rho=900 \text{ кг/м}^3$ ) та тіла однакового об'єму: кулька з парафіну ( $\rho=900 \text{ кг/м}^3$ ), брусок із сосни ( $\rho=440 \text{ кг/м}^3$ ) та циліндр з алюмінію ( $\rho=2700 \text{ кг/м}^3$ ). Далі послідовно були виконані наступні дії:

1. По черзі опускали тіла в рідину й стежили за їх поведінкою (тонуть / плавають / спливають).

Двома способами було отримано значення сили Архімеда, яка діє на тіла, при зануренні в рідину.

### I спосіб

2. Підвісили досліджувані бруски до динамометра і виміряли їх вагу в повітрі.

3. Занурили бруски в олію і виміряли їх вагу в рідині.

4. Обчислили силу Архімеда як різницю між вагою бруска в повітрі та його вагою в рідині для кожного досліду.

### II спосіб

5. За допомогою мірного циліндра виміряли об'єм зануреної частини брусків.

6. Обчислили силу Архімеда за формулою  $F_{\text{Арх}} = \rho_{\text{р}} g V_{\text{зан}}$ .

Порівняли значення, отримані двома способами.

**Виконайте завдання 1 на встановлення послідовності дій. Поставте позначки в таблиці відповідей на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви). Цифрі 1 має відповідати вибрана вами перша подія, цифрі 2 – друга, цифрі 3 – третя, цифрі 4 – четверта.**

**1.** Розташуйте дії в правильній послідовності для точного визначення сили Архімеда, яка діє на тіло, занурене в рідину, через знаходження об'єму зануреної частини тіла.

**А** налити олію у вимірювальний циліндр і виміряти її об'єм  $V_1$

**Б** визначити об'єм зануреної частини бруска:  $V_{\text{зан}} = V_2 - V_1$

**В** визначити ціну поділки шкали вимірювального циліндра

Г за формулою  $F_{\text{арх}} = \rho_p g V_{\text{зан}}$  обчислити значення сили Архімеда

Д повторити дії для двох інших брусків

Е повільно опустити брусок у вимірювальний циліндр з олією. Дочекатися, коли олія перестане коливатися. Виміряти об'єм олії й зануреної частини бруска  $V_2$

	А	Б	В	Г	Д	Е
1						
2						
3						
4						
5						
6						

**Виконайте завдання 2 на встановлення відповідності. До кожного рядка інформації, позначеної цифрою, доберіть відповідник, позначений літерою, і поставте позначки у відведеному місці на перетині відповідних колонок і рядків.**

2. Установіть відповідність між зануреним тілом і його поведінкою в олії.

#### Занурене тіло

#### Поведінка

1 Парафінова кулька

А Тоне

2 Брусок із сосни

Б Плаває всередині

3 Алюмінієвий циліндр

В Плаває на поверхні (більша частина під олією)

Г Плаває на поверхні (більша частина над олією)

	А	Б	В	Г
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Виконайте завдання 3-5, щоразу звертаючись до описаного дослідження, і виберіть ОДИН варіант відповіді із запропонованих.**

3. Вимірюючи вагу алюмінієвого циліндра та парафінової кульки в олії, учні проігнорували глибину занурення. Це:

- А правильно, адже густина рідини в усіх її точках однакова
- Б помилка, адже сила Архімеда залежить від глибини занурення
- В правильно, адже сила Архімеда залежить тільки від об'єму витісненої рідини
- Г помилка, адже сила Архімеда залежить від тиску рідини на дні посудини

4. Отримане значення сили Архімеда виявилось однаковим для кульки з парафіну та алюмінієвого циліндра. Це:

- А суперечить закону Архімеда, тому що бруски були з різних матеріалів
- Б правильно, оскільки бруски мали однаковий об'єм і повністю занурились в рідину
- В можливо тільки в тому випадку, якщо бруски були з одного матеріалу
- Г неможливо, оскільки їхня маса була різною

5. Серед перелічених параметрів брусків укажіть той, який НЕ впливає на результати дослідження

- А речовина бруска
- Б об'єм бруска
- В форма бруска
- Г густина бруска

**Виконайте завдання 6, вибравши й обвівши ВСІ правильні, на вашу думку, відповіді серед запропонованих варіантів.**

6. Укажіть усі правильні твердження

- А на занурене в рідину тіло діє виштовхувальна сила, спрямована вгору
- Б виштовхувальна сила завжди більша за силу тяжіння, яка діє на тіло
- В на занурені в олію тіла на Місяці буде діяти менша виштовхувальна сила, ніж на Землі
- Г на тіло, яке щільно прилягає до дна, виштовхувальна сила не діє
- Д виштовхувальна сила, що діє на занурене тіло, збільшиться, якщо замінити рідину на іншу, з меншою густиною
- Е чим менша маса тіла, тим воно краще плаває в будь-якій рідині

**Виконайте завдання 7-8, надавши коротку письмову відповідь. Необхідні розрахунки робіть у спеціально відведеному місці.**

7. Об'єм алюмінієвого бруска  $50 \text{ см}^3$ . Визначте виштовхувальну силу, яка діє на брусок, занурений в олію.

\_\_\_\_\_ Н

8. Яким буде показ динамометра, якщо підвішений до нього алюмінієвий брусок (об'ємом  $50 \text{ см}^3$ ) повністю занурити у воду ( $\rho=1000 \text{ кг/м}^3$ ).

\_\_\_\_\_ Н

## Субтест В

**Уважно прочитайте опис ситуації та дані для аналізу, наведені нижче, і виконайте завдання. Перед початком завдань уважно читайте інструкції до виконання.**

Під час літніх канікул семикласники вирушили в похід у Карпати. Один з учнів узяв із собою барометр-анероїд (див. рис. 1), шкала якого проградуйована в гПа. Діти перевіряли, як змінюється атмосферний тиск на різних висотах. Для визначення висоти, на яку вони піднімалися, було вирішено скористатися графіком залежності атмосферного тиску від висоти (див. рис. 2).



Рисунок 1<sup>1</sup>. Барометр-анероїд

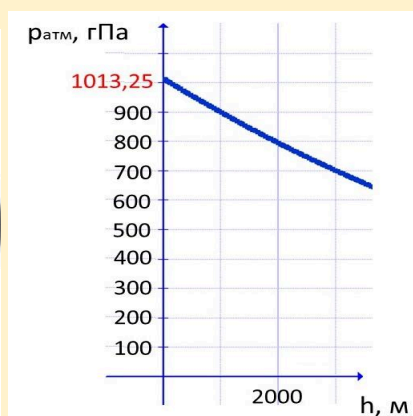


Рисунок 2<sup>2</sup>. Графік атмосферного тиску

**Виконайте завдання 9, звертаючись до завдання (рисунку 1), і виберіть ОДИН варіант відповіді із запропонованих.**

**9.** Визначте ціну поділки шкали барометра і його покази.

А 0,5 гПа, 1001,5 гПа

Б 1 гПа, 1001 гПа

В 0,5 кПа, 1001,5 кПа

Г 1 кПа, 1001 кПа

**Виконайте завдання 10-12, щоразу звертаючись до завдання (рисунку 2), і виберіть ОДИН варіант відповіді із запропонованих.**

<sup>1</sup> Рисунок 1. Барометр-анероїд.

<sup>2</sup> Рисунок 2. Графік атмосферного тиску. Примітка. Джерело: Створено автором.

10. Чому дорівнює нормальний атмосферний тиск?

- А 1000 гПа
- Б 1013,25 кПа
- В 1000 кПа
- Г 1013,25 гПа

11. Як змінюється атмосферний тиск зі збільшенням висоти над рівнем моря?

- А атмосферний тиск збільшується
- Б атмосферний тиск зменшується
- В атмосферний тиск спочатку зменшується, а потім зростає
- Г атмосферний тиск залишається сталим

12. Прилад для вимірювання висоти над рівнем моря називається

- А барометр-анероїд
- Б манометр
- В альтиметр
- Г динамометр

**Виконайте завдання 13, звертаючись до завдання (рисунок 2), на встановлення відповідності. До кожного рядка інформації, позначеної цифрою, доберіть відповідник, позначений літерою, і поставте позначки у відведеному місці на перетині відповідних колонок і рядків.**

13. Установіть відповідність висоти, на яку піднялися семикласники, і значення атмосферного тиску, який показує барометр.

	Назва гори та її висота		Атмосферний тиск
1	Говерла, 2000 м	А	950 гПа
2	Магура-Лімнянська, 1000 м	Б	900 гПа

3	Ростицька, 1500 м	В	850 гПа
		Г	800 гПа

	А	Б	В	Г
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Виконайте завдання 14, надавши коротку письмову відповідь у спеціально відведеному місці.**

**14.** Доповніть твердження, указавши в назві приладу прізвище фізика, який першим виміряв атмосферний тиск.

Точне вимірювання атмосферного тиску забезпечує ртутний барометр, який ще має назву барометр \_\_\_\_\_.

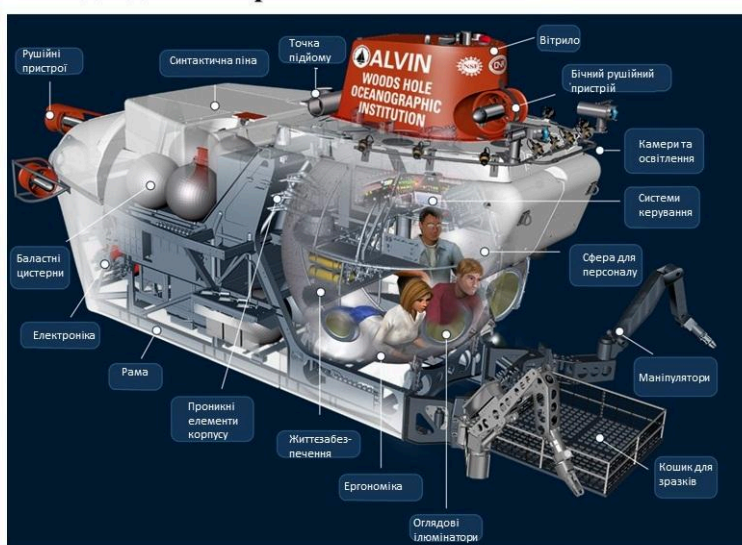
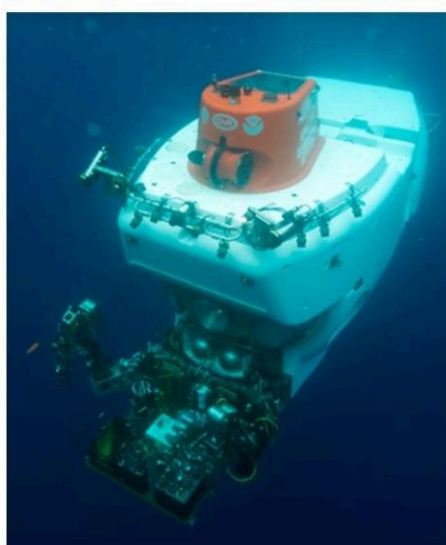


## Субтест С

**Уважно прочитайте опис ситуації та дані для аналізу, наведені нижче, і виконайте завдання. Перед початком завдань уважно читайте інструкції до виконання.**

Виконуючи дослідницький проєкт, група семикласників працювала в команді юних інженерів. Їм доручили вивчити конструкцію та матеріали, пояснити, які закони фізики і принципи роботи пристроїв забезпечують безпеку конструкції, визначити навантаження, яке діє на люки та ілюмінатори пілотованого підводного апарата «Елвін» під водою.

### Пілотований підводний апарат «Елвін»



<https://www.whoi.edu/what-we-do/explore/underwater-vehicles/hov-alvin/paged-3/3/>

Рисунок 3<sup>3</sup>. Глибоководний апарат «Елвін». Примітка. Джерело: Woods Hole Oceanographic Institution (б. д.). *HOV Alvin*. <https://www.whoi.edu/what-we-do/explore/underwater-vehicles/hov-alvin/paged-3/3/>

**Виконайте завдання 15-16, щоразу звертаючись до тексту, і виберіть ОДИН варіант відповіді із запропонованих.**

**15.** Від чого залежить значення гідростатичного тиску, що діє на корпус апарата на певній глибині?

**А** від об'єму апарата та температури води

**Б** від форми апарата та його маси

**В** від глибини занурення та густини рідини

<sup>3</sup> Рисунок 3. Глибоководний апарат «Елвін». Примітка. Джерело: Woods Hole Oceanographic Institution (б. д.). *HOV Alvin*. <https://www.whoi.edu/what-we-do/explore/underwater-vehicles/hov-alvin/paged-3/3/>

Г від площі поверхні апарата, на яку діє тиск

16. Оберіть правильний варіант щодо тверджень I і II.

I. Щоб апарат міг занурюватися й спливати, у ньому є спеціальні цистерни з водою й повітрям.

II. Змінюючи кількість води в цистернах, можна регулювати плавучість апарата.

А правильне тільки I твердження

Б правильне тільки II твердження

В правильні обидва твердження

Г обидва твердження неправильні

**Виконайте завдання 17, 18, вибравши й обвівши ВСІ правильні, на вашу думку, відповіді серед запропонованих варіантів.**

17. Гідравлічні маніпулятори глибоководного апарату можуть піднімати дуже важкі предмети, навіть якщо оператор докладає невеликих сил до керування. Чому це можливо?

А у рідині тиск передається однаково в усіх напрямках

Б вода має велику густину, тому збільшує силу

В гідравлічні циліндри маніпулятора мають різні площі поршнів, що дозволяє отримати вигравш в силі

Г рідина стискається, і це створює додаткову силу

18. Тиск води на глибині 6000 метрів є надзвичайно великим. Який краще обрати матеріал для корпусу глибоководного апарата, щоб він міг витримати цей тиск?

А з високою температурою плавлення, щоб корпус не розплавився.

Б з високою стійкістю до стиснення і деформації (високу міцність).

В з високою корозійною стійкістю, щоб витримувати дію морської води.

Г з великою густиною, щоб апарат швидко занурювався.

Д прозорий, щоб екіпаж міг бачити навколо.

Е з відносно малою густиною для зменшення ваги апарата.

**Виконайте завдання 19-20, надавши коротку письмову відповідь. Необхідні розрахунки робіть у спеціально відведеному місці.**

**19.** Манометр, установлений на глибоководному апараті, показує, що тиск води дорівнює 10 МПа. На якій глибині перебуває апарат? Відповідь округліть до цілих. Густина морської води дорівнює  $\rho = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , прискорення вільного падіння  $g \approx 10 \text{ Н/кг}$ .

\_\_\_\_\_ м

**20.** На глибині 100 м у морській воді знаходиться підводний апарат. Розрахуйте силу тиску, яку доведеться подолати, щоб відкрити верхній люк радіусом 1 м, у разі необхідності. Люк та ілюмінатори апарата мають форму круга  $S = \pi r^2$ ,  $\pi \approx 3,14$ .

\_\_\_\_\_ Н

**Увага!**

**Ви завершили виконання роботи. Якщо у вас залишився час — перевірте відповіді, у яких сумніваєтеся, а також переконайтеся, що ви зафіксували всі відповіді.**

**Завершіть роботу за вказівкою вчителя / вчительки**