

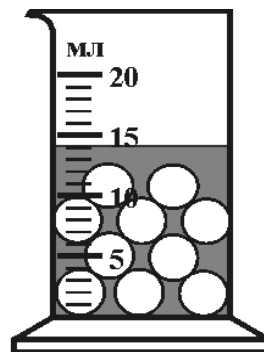
II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 15 грудня 2022 року.

7 клас

Тривалість олімпіади – 2,5 год

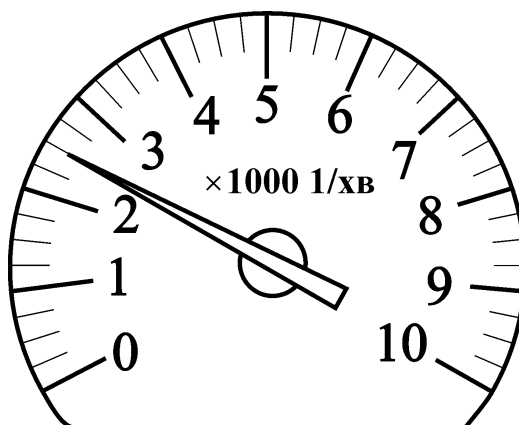
(кожна задача оцінюється в 5 балів)

1. У мензурку з бензином насипали кульки. Визначити, у скільки разів об'єм бензину відрізняється від об'єму кульок, якщо об'єм однієї кульки $0,4 \text{ см}^3$.
2. Підіймаючись на гору, лижник рухався 300 м із середньою швидкістю $0,8 \text{ м/с}$. Час руху з гори цією ж траєкторією становить 25 с. Яка середня швидкість руху лижника на всьому шляху?
3. Моторний човен проходить відстань між двома пунктами А і В за течією річки за 3 год, а пліт – за 12 год. Скільки часу моторний човен затратить на зворотній шлях?
4. Експериментатор досліджував рух сонячного зайчика, який спочатку перебував у стані спокою, потім з постійною швидкістю переміщувався уздовж прямої, а в кінці шляху знову завмер. Експериментатор кожну хвилину записував в таблицю координату зайчика. Правда, кілька разів він відволікався і пропустив виміри (в таблиці прочерки). Допоможіть експериментатору визначити, в який момент зайчик почав рух. З якою швидкістю зайчик переміщувався? Скільки часу він рухався? Крім цього, заповніть пропуски в таблиці.



$t, \text{ хв}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x, \text{ м}$	0	0	-	7	-	-	-	47	-	-	50

5. За показами тахометра, розміщеного на передній панелі салону автомобіля, визначте обертову частоту вала двигуна (в об/хв) та період обертання вала двигуна.



II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 15 грудня 2022 року.

8 клас

Тривалість олімпіади – 2,5 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

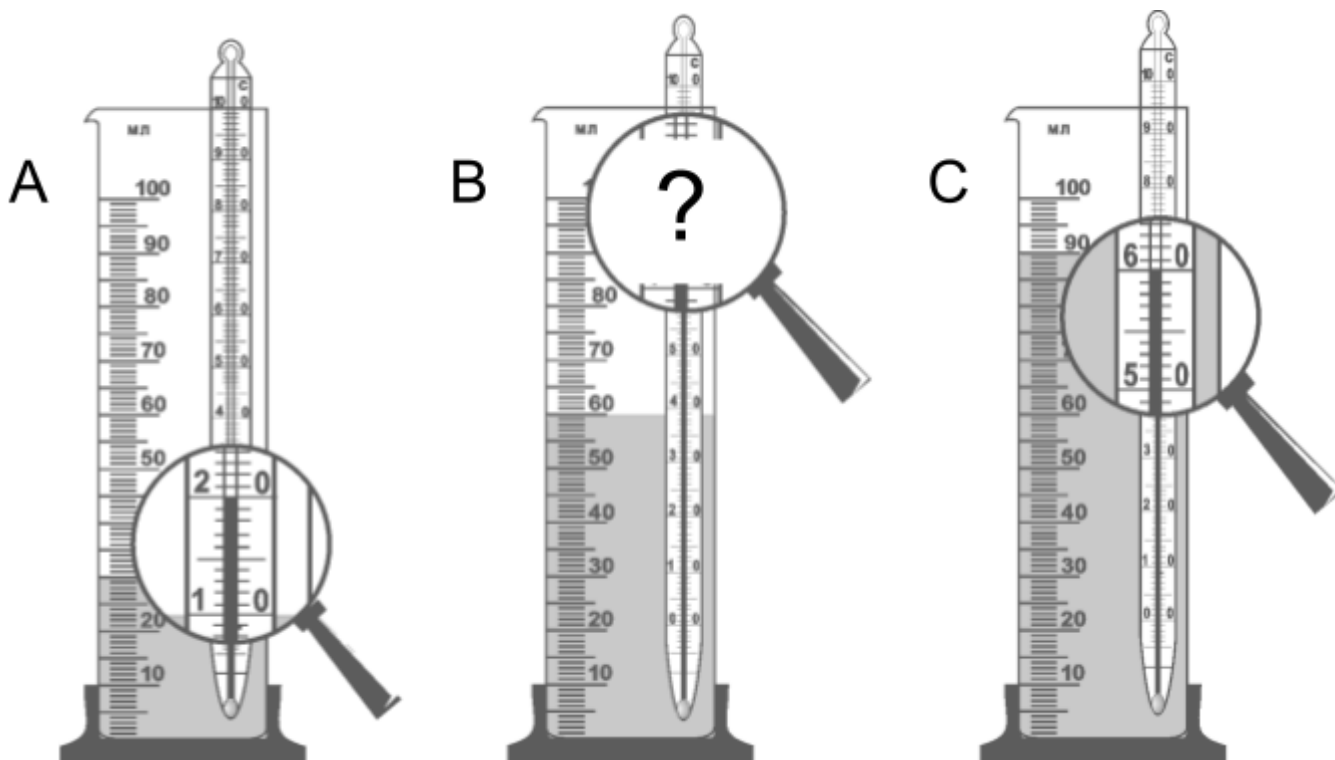
1. Яку масу води можна було б нагріти від 20°C до кипіння, якби використати зміну потенціальної енергії каменя масою 84 кг, який впав на землю з висоти 20 м? Питома теплоємність води $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$, $g=10 \text{ Н/кг}$.
2. Яку силу необхідно прикласти, щоб утримати під водою березовий брусок об'ємом 4 дм^3 ? Густина води $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, густина берези $\rho_{\text{б}} = 700 \text{ кг/м}^3$, $g=10 \text{ Н/кг}$.
3. 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? Густина нафти $\rho_{\text{н}} = 800 \text{ кг/м}^3$, густина бензину $\rho_{\text{б}} = 710 \text{ кг/м}^3$.
4. Експериментатор поставив на нагрівник посудину з водою, у якій плаває шматок льоду, і опустив у неї термометр. В таблицю він заносив щохвилини значення температури в калориметрі, проте деякі не встиг записати.

$t, \text{хв}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$t, ^{\circ}\text{C}$	0	-	-	0	-	-	16	22

Нехтуючи теплоємністю калориметра і втратами тепла, визначити відношення початкової маси води до початкової маси льоду в калориметрі.

$c_{\text{в}}=4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$, $\lambda_{\text{л}}=340 \text{ кДж/кг}$.

5. Воду з посудин А і В перелили в посудину С. Користуючись даними малюнка визначте початкову температуру гарячої води в посудині В.



II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 15 грудня 2022 року.

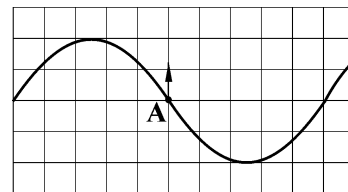
9 клас

Тривалість олімпіади – 2,5 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

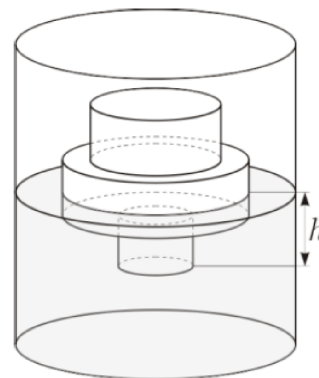
1. На горизонтальних рейках, відстань між якими 50 см, у вертикальному однорідному магнітному полі з індукцією 0,5 Тл лежить перпендикулярно до рейок стержень масою 0,5 кг. Коефіцієнт тертя стержня по рейках 0,02. Який струм треба пропустити по стержню, щоб він почав рухатись? $g=10$ Н/кг.

2. На малюнку з квадратною сіткою показано положення шнура, яким поширюється хвиля і напрям швидкості точки А в певний момент часу. Амплітуда хвилі 20 см. Визначити довжину хвилі, швидкість і напрям її поширення, якщо частота коливань шнура 2,5 Гц.



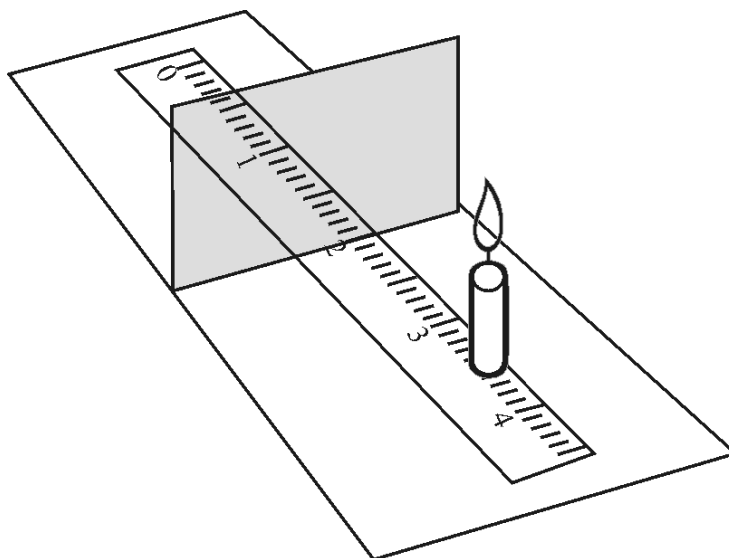
3. На цоколі однієї лампочки написано «120 В; 30 Вт», на цоколі іншої «120 В; 40 Вт». Яка потужність виділиться в лампочках, якщо їх з'єднати послідовно і під'єднати до джерела струму, напруга на затискачах якого 168 В?

4. Тіло, склеєне з трьох співвісних циліндрів різного поперечного перерізу і різної висоти, занурюють в деяку рідину і знімають залежність виштовхувальної сили F_A , що діє на тіло, від глибини його занурення h . Відомо, що площа перерізу найвужчого (не факт, що нижнього) циліндра $S=10$ см². Побудуйте графік залежності $F_A(h)$ і визначте висоту кожного з циліндрів, площі перерізу двох інших циліндрів і густину рідини. В процесі експерименту вісь циліндрів залишалася вертикальною. $g=10$ Н/кг.



h , см	0	1	3	6	8	11	12	13	15	17	18	20	22	23	24	25	27
F_A , Н	0	0,3	0,9	1,8	2,4	3,6	4,2	4,8	6,0	7,2	7,3	7,5	7,7	7,8	7,9	7,96	7,96

5. На малюнку зображено свічку, яка розміщена перед склом, що відіграє роль плоского дзеркала. Визначте, де розміщене зображення свічки і охарактеризуйте його.



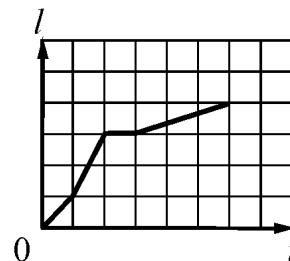
II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 15 грудня 2022 року.

10 клас

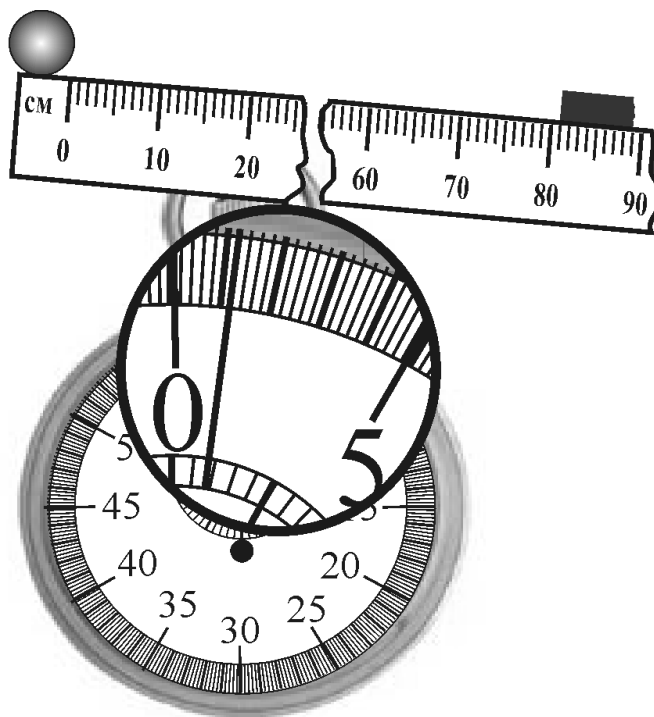
Тривалість олімпіади – 2,5 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

1. У мішку з піском масою 1 кг, що висить на легкому підвісі завдовжки 10 м, застряє куля масою 10 г, яка летіла горизонтально зі швидкістю 1010 м/с. Визначити кут, на який відхилиться підвіс від вертикалі. $g=10 \text{ м/с}^2$.
2. Кінці балки довжиною 10 м і масою 50 кг лежать на опорах. На відстані 2 м від правого кінця балки поставили вантаж. Визначити масу цього вантажу, якщо сила тиску на ліву опору становить 290 Н. Чому дорівнює сила тиску на праву опору? $g=10 \text{ м/с}^2$.
3. Предмет висотою 0,1 м розміщений на відстані 0,5 м від лінзи, фокусна відстань якої 0,3 м. Яка висота зображення цього предмета? Яке збільшення лінзи?
4. Проводячи експеримент з дослідження рівномірного руху тіла, побудували графік залежності його шляху від часу руху. На жаль, масштаб по осях загубився, але збереглася інформація, що по ходу руху фіксувалося значення середньої шляхової швидкості в кожен момент часу. Виявилося, що максимальне значення цієї середньої швидкості на 10 м/с перевищувало її мінімальне значення. Визначити, з якою максимальною швидкістю рухалося тіло. Рух тіла відбувався вздовж однієї прямої.
Примітка: середня шляхова швидкість - відношення всього пройденого шляху до всього часу руху (включаючи зупинки).



5. На шкалах вимірних приладів відображені результати вимірювань в одному з дослідів, проведеному учнем при виконанні експериментальної роботи. Використовуючи ці результати, визначте прискорення руху кульки a та її кінцеву швидкість U .



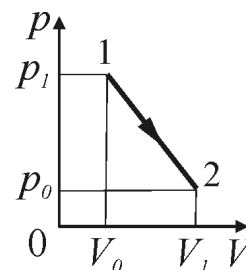
II етап Всеукраїнської олімпіади з фізики. 15 грудня 2022 року. 11 клас

Тривалість олімпіади – 2,5 год

(кожна задача оцінюється в 5 балів)

1. У однорідному вертикальному магнітному полі з індукцією $0,5 \text{ Тл}$ підвішено горизонтально на двох невагомих нитках прямий провідник довжиною $0,1 \text{ м}$ і масою 10 г . На який кут від вертикалі відхиляться нитки, якщо по провіднику пропустити струм 2 А ? $g=10 \text{ м/с}^2$.

2. Визначити зміну внутрішньої енергії і зміну температури одного моля ідеального одноатомного газу у процесі, зображеному на малюнку 3, якщо $p_0=100 \text{ кПа}$, $p_1=400 \text{ кПа}$, $V_0=2 \text{ л}$, $V_1=6 \text{ л}$.



3. Краплина масла масою $4 \cdot 10^{-10} \text{ кг}$ опускається з сталим прискоренням $0,2 \text{ м/с}^2$ в однорідному вертикальному електричному полі. Визначити напруженість поля, якщо заряд краплини $+10^{-12} \text{ Кл}$. $g=10 \text{ м/с}^2$.
4. У балістичній лабораторії отримали залежність значень швидкості u кульки, кинutoї вгору, від її висоти h над рівнем столу. Результати вимірювань для послідовних моментів часу представлені в таблиці.

- Відомо, що в першому вимірюванні швидкість була визначена точно, а в одному з інших – невірно. Знайти в якому. Для цього побудувати графік з результатами вимірювань в таких координатах, в яких він буде лінійним.

- Розрахувати максимальну висоту підйому кульки над столом.

- Визначити швидкість кульки на рівні столу.

- Через який час після першого виміру кулька впала на стіл?

Прискорення вільного падіння $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

$h, \text{ см}$	100	180	220	270	320	250	140	50
$u, \text{ м/с}$	7,2	6	5,3	4,2	2,8	4,7	6,6	9

5. Для визначення ЕРС і внутрішнього опору батарейки учень склав електричне коло. Замкнувши ключ, він зняв покази вимірювального приладу при двох різних положеннях повзунка реостата: посередині і в крайньому правому положенні. Використовуючи результати вимірювань, зображених на шкалах приладів, визначте ЕРС $\mathcal{E}$ і внутрішній опір r батарейки:

