

III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике
2010/2011 учебного года
Харьковская область
8 класс (каждая задача – 5 баллов)

1. Велосипедист должен проехать некоторое расстояние. Со скоростью 45 км/ч он проезжает половину этого расстояния, после чего вследствие поломки велосипеда вынужден пройти оставшуюся половину расстояния со скоростью 5 км/ч . а) Найдите среднюю скорость, с которой велосипедист преодолел всё расстояние. б) Насколько велика могла бы быть средняя скорость велосипедиста, если бы он мог проехать первую половину пути со сколько угодно большой скоростью?

2. Чтобы остановить снижение аэростата, пилот выбросил за борт балласт. Пилот увидел, что балласт достиг поверхности земли через 20 с после броска. Ещё через 3 с он услышал звук удара балласта об землю. Как двигался аэростат после выбрасывания балласта – вверх или вниз? Найти среднюю скорость движения аэростата после выбрасывания балласта. Скорость балласта можно

считать постоянной и равной 50 м/с , скорость звука можно считать постоянной и равной 340 м/с , погода безветренная.

3. Грузик на нитке, привязанной к гвоздю (1), вбитому в стенку (рис.1), совершает малые колебания в плоскости, параллельной стенке. Период колебаний T , длина нитки $L=1 \text{ м}$. В стенку можно вбить второй гвоздь (2), так что маятник часть своего движения будет совершать, вращаясь вокруг него, как показано на рис.1. Куда следует вбить гвоздь, чтобы движение маятника обладало периодом $3/4 \cdot T$?

4. В цилиндре (1), составленном из двух частей разных диаметров, находится поршень (2), способный скользить внутри цилиндра (рис. 2). Из цилиндра по патрубку (3) откачивается воздух. Ось цилиндра горизонтальна. Будет ли перемещаться поршень? Если да, то какую силу и в каком направлении необходимо приложить к поршню, чтобы его остановить? Площади сечений цилиндра равны $S_1=10 \text{ см}^2$, $S_2=20 \text{ см}^2$. Снаружи давление воздуха равно атмосферному. Насос, осуществляющий откачку, способен удалить из цилиндра практически весь воздух. Трение поршня пренебрежимо мало.

5. На одной чаше весов находится источник света (1), а на другой – собирающая линза (2) (рис.3). Линза формирует изображение источника на экране (3). Коромысло весов совершает колебания, вследствие чего линза, источник и изображение на экране двигаются поступательно вверх-вниз. Амплитуды колебаний источника света и линзы равны $a=1 \text{ см}$. Расстояния от центра линзы до изображения и от центра линзы до источника равны между собой. Найдите амплитуду колебаний изображения.

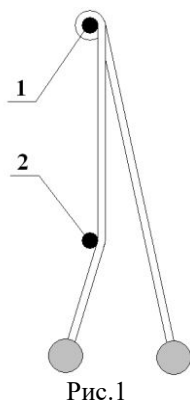


Рис.1

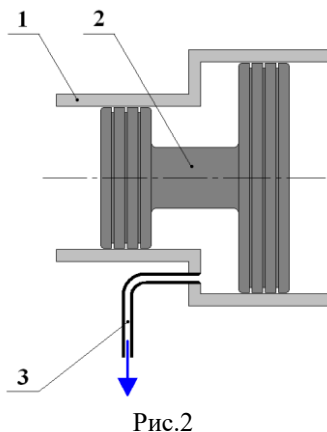


Рис.2

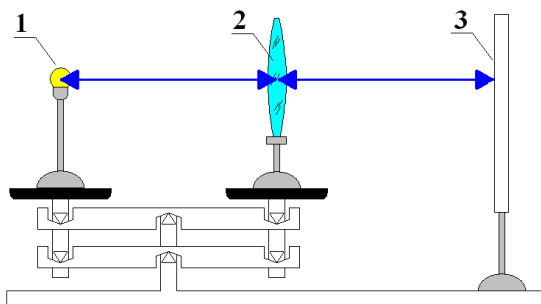


Рис.3

III этап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики
2010/2011 навчального року
Харківська область
8 клас (кожна задача – 5 балів)

1. Велосипедисту треба проїхати деяку відстань. Із швидкістю 45 км/год . він проїзжає половину цієї відстані, після чого внаслідок поломки велосипеда змушений пройти другу половину відстані із швидкістю 5 км/год . а) Знайдіть середню швидкість, з якою велосипедист здолає всю відстань. б) Наскільки великою могла би бути середня швидкість велосипедиста, якщо б він міг проїхати першу половину путі з довільно великою швидкістю?

2. Щоб зупинити зниження аеростату, пілот викинув за борт баласт. Пілот побачив, що баласт досяг поверхні землі через 20 с після кидка. Ще через 3 с він почув звук удару баласту об землю. Як рухався аеростат після викидання баласту – догори чи вниз? Знайти середню швидкість руху аеростата після викидання баласту. Швидкість баласту можна вважати постійною та рівною 50 м/с , швидкість звуку можна вважати постійною і рівною 340 м/с , погода

безвітряна.

3. Тягарець на нитці, прив'язаній до цвяху (1), вбитому в стінку (рис.1), здійснює малі коливання в площині, що паралельна стінці. Період коливань T , довжина нитки $L=1 \text{ м}$. В стінку можна вбити другий цвях (2), так що маятник частину свого руху буде здійснювати, обертаючись навколо нього, як наведено на рис.1. Куди слід вбити цвях, щоб рух маятника відбувався з періодом $3/4 \cdot T$?

4. В цилиндрі (1), що складений з двох частин різних діаметрів, знаходиться поршень (2), здатний ковзати всередині цилиндра (рис. 2). З цилиндра по патрубку (3) відкачується повітря. Вісь цилиндра є горизонтальною. Чи буде пересуватися поршень? Якщо так, то яку силу і в якому напрямку необхідно прикласти до поршня, щоб його зупинити? Площини перетинів цилиндру дорівнюють $S_1=10 \text{ см}^2$, $S_2=20 \text{ см}^2$. Ззовні

тиск повітря дорівнює атмосферному. Насос, що здійснює відкачку, здатен видалити з цилиндра практично все повітря. Тертя поршня нехтовно мало.

5. На одній чаші терезів знаходиться джерело світла (1), а на другій – збирна лінза (2) (рис.3). Лінза формує зображення джерела на екрані (3). Коромисло терезів здійснює коливання, внаслідок чого лінза, джерело та зображення на екрані рухаються поступально вгору-вниз. Амплітуди коливань джерела і лінзи дорівнюють $a=1 \text{ см}$. Відстані від центра лінзи до зображення і від центра лінзи до джерела світла є рівними між собою. Знайдіть амплітуду коливань зображення.