

**III этап Всеукраинской ученической олимпиады по физике 2014/2015 учебного года
Харьковская область, 8 класс (каждая задача – 5 баллов)**

1) В цилиндре дизельного двигателя воздух сжимается в 20 раз. Какова плотность воздуха в цилиндре после сжатия, если до сжатия она составляет $1,2 \text{ кг/м}^3$?

2) Цилиндрический стакан, наполовину заполненный водой, стоит на пружинных весах на горизонтальной поверхности. В него на ниточке опускают стальной шарик, так, что он полностью погружается в воду. Вода из стакана при этом не выливается, а шарик не соприкасается со стенками стакана. Изменится ли, и если изменится, то на сколько и в какую сторону, показание весов? Ответьте на тот же вопрос в случае, если опыт проводится не в воздухе, а в водной среде, например, на дне бассейна. Объём шарика равен 10 см^3 .

3) На фотографии (рис.1) запечатлены т.н. лучи Будды: Солнце затенено облаками, но через прорехи в них часть солнечных лучей достигает поверхности моря. Оцените с помощью фотографии, на какой высоте h над поверхностью воды находится подошва облака. Известно, что расстояние между солнечными пятнами А и В, расположенными на поверхности воды, равно 1000 м. Сетка нанесена поверх фотографии для удобства измерений.

4) Гидравлический пресс увеличивает силу F (рис.2) в 400 раз. Сколько ходов должен сделать поршень насоса (1), чтобы пресс (2) поднялся на 20 см? За один ход поршень насоса перемещается внутрь и наружу цилиндра на 10 см. Рабочая жидкость несжимаема, её плотностью можно пренебречь.

5) Тележка (рис.3) снабжена двигателем в виде пружины (1), которая тянет за верёвку (2), намотанную на барабан (3), жёстко связанный с колесами (4). Диаметр барабана равен 0,5 м, диаметр колёс равен 1 м. Какую силу покажет динамометр D в случае а), когда второй конец пружины соединён с тележкой, и в случае б), когда второй конец пружины соединён со стенкой? Удлинение пружины в обоих случаях одинаково и равно 10 см. Коэффициент жёсткости пружины равен 500 Н/м . Колёса не проскальзывают, трением в осях пренебречь.

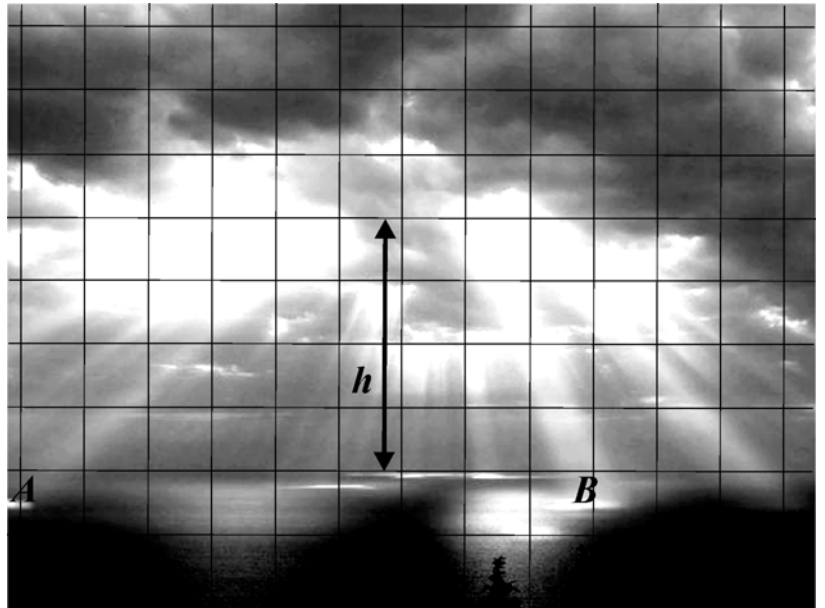


Рис.1

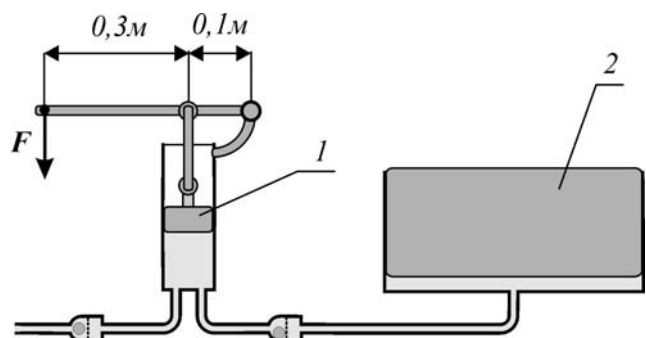


Рис.2.

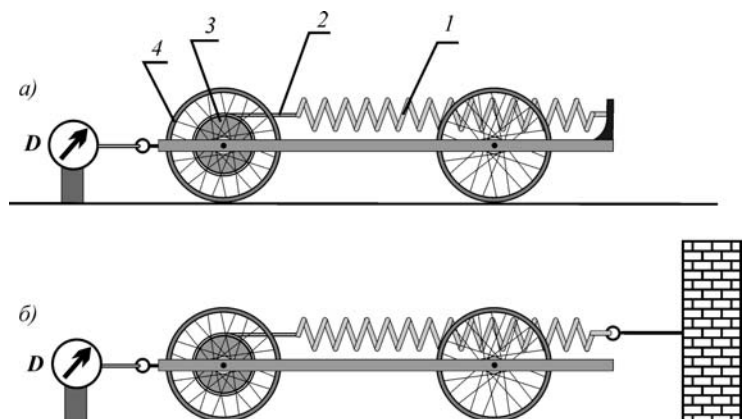


Рис.3.

III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики 2014/2015 навчального року
Харківська область, 8 клас (кожна задача – 5 балів)

1) В циліндрі дизельного двигуна повітря стискається в 20 раз. Чому дорівнює густина повітря після стискання, якщо до стискання вона дорівнює $1,2 \text{ кг/м}^3$?

2) Циліндрична склянка, наполовину заповнена водою, стоїть на пружинних вагах на горизонтальній поверхні. В неї на ниточці опускають сталеву кульку, так, що кулька повністю занурюється у воду. Вода зі склянки при цьому не виливається, а кулька не торкається стінок склянки. Чи зміниться, і якщо зміниться, то на скільки і в який бік, показання ваг? Дайте відповідь на те ж питання у випадку, якщо дослід проводиться не в повітрі, а у водному середовищі, наприклад, на дні басейну. Об'єм кульки дорівнює 10 см^3 .

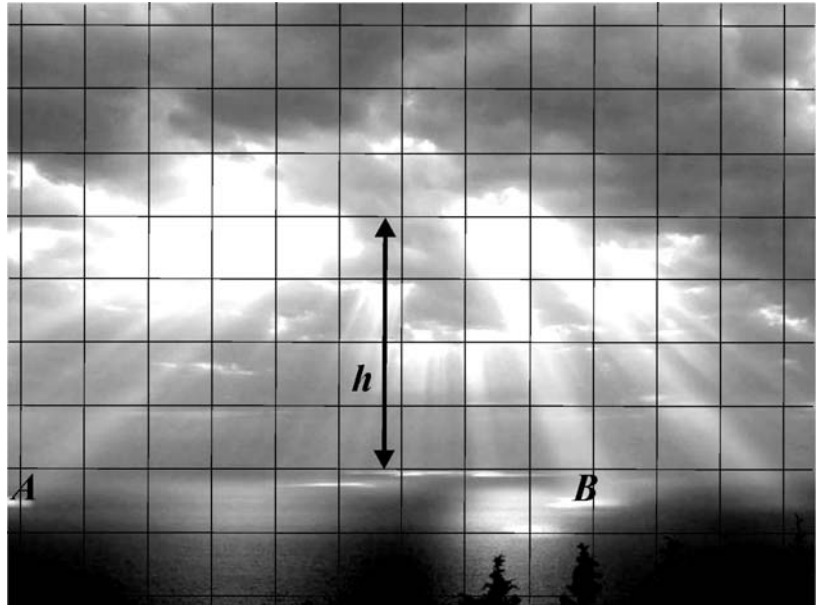


Рис.1

3) На фотографії (рис.1) відображені т.зв. промені Будди: Сонце затінено хмарами, але через діри в них частина сонячних променів досягає поверхні моря. Оцініть за допомогою фотографії, на якій висоті h над поверхнею води знаходиться підшва хмари. Відомо, що відстань між сонячними плямами A і B , розташованими на поверхні води, дорівнює 1000м. Сітка нанесена поверх фотографії для зручності вимірювань.

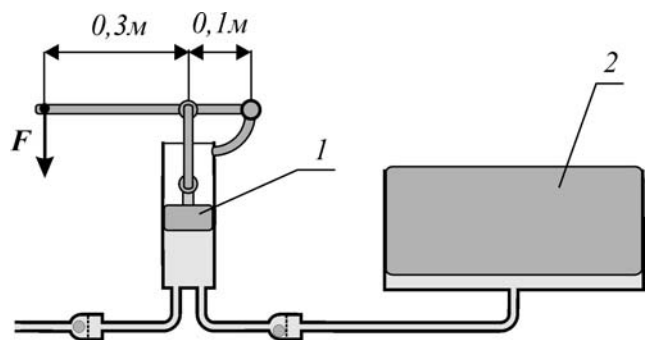


Рис.2.

4) Гідравлічний прес збільшує силу F (рис.2) в 400 разів. Скільки ходів повинен зробити поршень насоса (1), щоб прес (2) піднявся на 20см? За один хід поршень насоса переміщується всередину і назовні циліндра на 10см. Робоча рідина нестислива, її густиною можна знехтувати.

5) Візок (рис.3) забезпечений двигуном у вигляді пружини (1), яка тягне за мотузку (2), намотану на барабан (3), жорстко зв'язаний з колесами (4). Діаметр барабана дорівнює 0,5 м, діаметр коліс дорівнює 1 м. Яку силу покаже динамометр D у випадку a), коли другий кінець пружини з'єднаний з візком, і у випадку b), коли другий кінець пружини з'єднаний зі стінкою? Подовження пружини в обох випадках однакове і дорівнює 10см. Коефіцієнт жорсткості пружини дорівнює 500 Н/м . Колеса не проковзують, тертя в осях нехтовно мале.

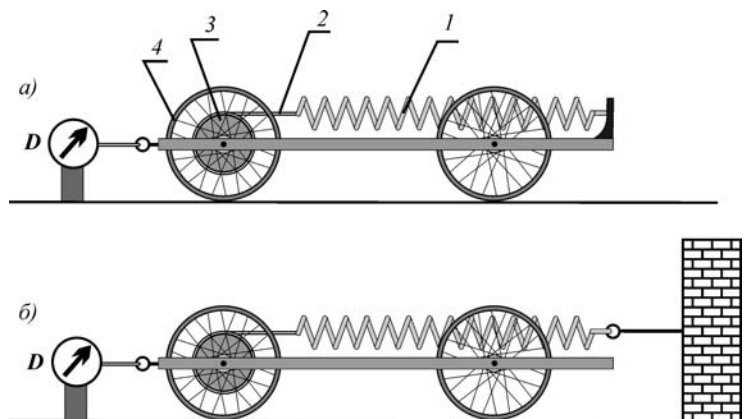


Рис.3.