

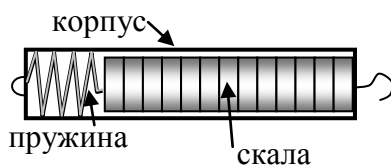
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛЕН КРЪГ НА ОЛИМПИАДАТА ПО ФИЗИКА

Ловеч, 5 април 2016 г.

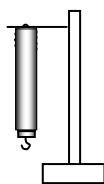
Тема за 8. клас

Задача 1. Силомер

Силомер се състои от цилиндричен корпус с маса $m_1 = 20 \text{ g}$ и подвижна скала с маса $m_2 = 10 \text{ g}$, закрепена към корпуса чрез пружина с пренебрежима маса (фиг. 1.1). Скалата завършва с кука, към която може да се прилага сила. Когато силомерът се намира върху хоризонтална повърхност и не му действа сила, показанието на скалата е 0 N.



Фиг. 1.1



Фиг. 1.2



Фиг. 1.3

А) Колко ще показва силомерът, ако го окачим вертикално, както е показано на фиг. 1.2? [1 т]

Б) Силомерът е поставен върху хоризонтална повърхност. Към куката е приложена сила F , под действие на която силомерът се хлъзга по повърхността с постоянна скорост (фиг. 1.3). Колко е коефициентът k на триене между корпуса на силомера и повърхността, ако показанието на силомера е 0,2 N? [3 т]

В) Силомерът се намира върху същата повърхност, както разгледаната в точка Б. Към куката на скалата е приложена постоянна сила $F = 1 \text{ N}$ в хоризонтална посока. [6 т]

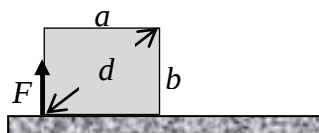
- Направете чертеж, на който да означите всички сили, действащи на корпуса и на скалата на силомера в хоризонтално направление.

- Определете ускорението a , с което се движи силомерът.

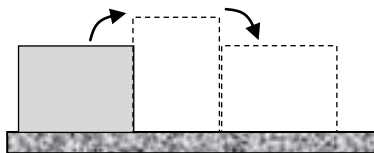
- Колко ще бъде показанието F_1 на силомера в този случай?

Задача 2. Търкаляне на сандък

Често пъти, когато не сме в състояние да носим тежък и обемист предмет, ние го преместваме чрез претъркаляне. На хоризонтален под се намира сандък с маса $m = 50 \text{ kg}$, който има форма на правоъгълен паралелепипед с дължина $a = 80 \text{ cm}$, височина $b = 60 \text{ cm}$ и диагонал $d = 100 \text{ cm}$, както е показано на фигурата. Можете да приемете, че цялата маса на сандъка е съсредоточена в неговия център на тежестта. Сандъкът може да бъде преобръщан, пускан и оставен да пада, без това да наруши целостта му.



Фиг. 2.1



Фиг. 2.2

А) Каква вертикална сила F трябва да бъде приложена към единия долен ръб на сандъка (фиг. 2.1), така че този край да се повдигне от пода? [2 т]

Б) Едно пълно претъркаване, т.е. докато сандъкът отново легне на дългата си страна (виж фиг. 2.2), трае общо $t = 10$ s. Колко е средната скорост, с която може да бъде преместван сандъкът по този начин. [2 т]

В) Колко е минималната работа A , която трябва да извършат мускулите ви за едно пълно претъркаване, ако местите сандъка по описания начин? [5 т]

Г) Каква средна мощност P биха изразходвали мускулите ви, ако местите сандъка по този начин. [1 т]

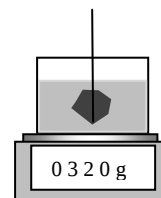
Задача 3. Претегляне

Задачата се състои от две независими подусловия.

А) Каква маса отчита електронна везна, върху която е поставена надута плажна топка?

Топката побира въздух с обем $V = 5$ L. Обвивката на топката е направена от тънка гума с маса $m = 20$ g. Плътността на въздуха е $\rho_0 = 1,2$ kg/m³. [4 т]

Б) Върху блюдото на електронна везна е поставен цилиндричен съд с вода. Везната отчита маса $m_1 = 300$ g. След това във водата е потопен изцяло камък, както е показано на фиг. 3. Той виси, завързан на тънка нишка, без да допира стените или дъното на съда. При това везната показва $m_2 = 320$ g. Най-накрая, нишката е прерязана и камъкът пада на дъното на съда, при което везната отчита маса $m_3 = 350$ g.



Фиг. 3

Определете масата m и плътността ρ на камъка.

Плътността на водата е $\rho_0 = 1000$ kg/m³. [6 т]