

Олимпиада «Курчатов» по физике

7 класс, 2016 год

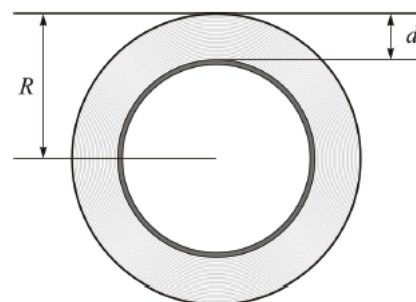
1. Из-за долгого использования школьный динамометр стал давать неправильные показания, хотя для его пружины всё ещё оставался справедливым закон Гука. Когда к динамометру подвесили груз массой 200 г, динамометр показал 3,0 Н, а когда подвесили груз массой 350 г, динамометр показал 4,8 Н. Найдите показания этого динамометра, если к нему подвесить груз массой 300 г.

4,2 Н

2. Внешний радиус рулона клейкой ленты (скотча) равен $R = 60$ мм, а толщина рулона $d = 19$ мм (см. рисунок). Длина ленты в рулоне $L = 150$ м. Пользуясь этими данными, как можно точнее определите:

- 1) количество слоёв в рулоне;
- 2) толщину одного слоя.

Примечание: длина l окружности находится по формуле $l = 2\pi r$, где r — радиус окружности, $\pi \approx 3,141593$.

(1) ≈ 475 ; (2) ≈ 40 мкм

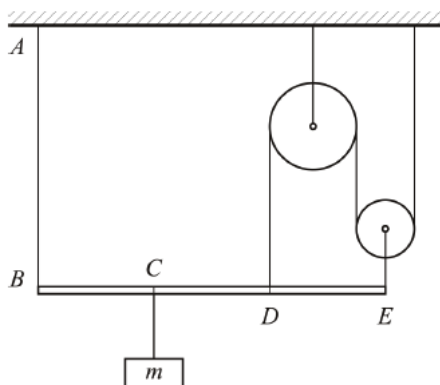
3. Спортсмен начал забег по прямой и первые 10 м бежал со скоростью 10 м/с, следующие 10 м — со скоростью 9 м/с, следующие 10 м — со скоростью 8 м/с, и так далее... Какое расстояние S он пробежал к тому моменту, когда остановился? Сколько времени длился забег до остановки? С какой средней скоростью он пробежал первую половину дистанции $S/2$? Какое расстояние он пробежал за первую половину времени забега?

 $S = 100$ м; 29,3 с; 7,4 м/с; 80,7 м

4. Полая тонкостенная металлическая капсула в форме шара лежит на дне цилиндрического сосуда с площадью дна $S = 5$ м². Капсула наполовину заполнена водой, а наполовину — воздухом. Масса оболочки капсулы равна $M = 2$ т, а масса воды в ней — $m = 1,5$ т. С помощью лёгкого насоса, встроенного в корпус капсулы, вода переливается из неё в сосуд, и капсула всплывает. На сколько изменится (поднимется или опустится) уровень воды в сосуде в этом процессе (считая от момента, когда вся вода ещё находится в капсуле, и до момента, когда капсула плавает опустошённая)? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.

 $\Delta h = \frac{Sd}{M - m} = 10$ см

5. К лёгкому стержню BE подвешен груз массой $m = 6$ кг (см. рисунок). Стержень удерживается системой идеальных блоков и нитей. Вся система находится в равновесии. Найдите силу натяжения нити AB . Точки C и D делят стержень на три равные части. Модуль ускорения свободного падения считайте равным $g = 10$ м/с².



$$\boxed{H \text{ } \mathcal{L} \mathcal{E} = 6m \frac{g}{2} = \mathcal{L}}$$