

Семинар 24.10.2015

Импульс и энергия.

1. *Разобрать!* Шарик налетает на массивную стену, двигаясь перпендикулярно стене, и абсолютно упруго ударяется об неё. При абсолютно упругом ударе, он отскочит с той же скоростью, с которой налетел, если стена неподвижна. С какой скоростью отскочит шарик, если стенка движется по направлению движения шарика со скоростью u ?
2. Слон с массой 4,5 т бежит со скоростью 10 м/с. С какой скоростью должен ехать автомобиль массой 1500 кг, чтобы его импульс был равен импульсу слона?
3. На сколько изменился импульс бегуна массой 80 кг перед финишем, если в течение последних 10 с спортсмен бежал с постоянным ускорением, равным $0,2 \text{ м/с}^2$?
4. Камешек массой 30 г упал с высоты 20 м. Каким импульсом обладал камешек в момент удара о землю?
5. На тележку массой 50 кг, катившуюся по горизонтальной поверхности со скоростью 1,4 м/с упал сверху с высоты 1,5 м мешок с картошкой, весом 20 кг. На сколько изменилась скорость тележки?
6. Будем считать, что Луна движется по окружности, и период обращения составляет 28 дней. Показать графически, как изменяется импульс Луны за а) 28 дней; б) 14 дней; в) 7 дней; г) 1 секунду. Куда направлено изменение импульса в последнем случае?
7. Чтобы сцепить три одинаковых железнодорожных вагона, стоящих на рельсах на небольшом расстоянии друг от друга, первому сообщают скорость $v_0 = 3 \text{ м/с}$. Какой скоростью будут обладать вагоны после сцепления?
8. Тело массы M , летящее со скоростью u , распадается на два осколка, масса одного из которых равна m . Скорость этого осколка перпендикулярна скорости u и равна v_1 . Чему равна скорость второго осколка? (При незнании теоремы Пифагора задачу можно решить графически).
9. Кирпич массой 2 кг и размерами 5x10x20 см лежит на земле (поверхностью 10x20 см). Какую работу надо совершить, чтобы поставить его на грань 5x10 см? А на 5x20 см?
10. Десять одинаковых кирпичей, каждый массой 2 кг и размерами 5x10x20 см лежат на земле (поверхностью 10x20 см). Какую работу надо совершить, чтобы сложить их колонной 50x10x20 см? Сколькими способами можно собрать такую колонну? Будет ли отличаться работа, совершаемая при сборе колонны разными способами?
11. Лошадь равномерно везёт телегу со скоростью 0,8 м/с, прилагая усилие 400 Н. Какая работа совершается при этом за 1 ч? Чему равна мощность лошади?
12. Бассейн размером 2x1,5 м наполняют водой до высоты 1,2 м. Воду берут из колодца, глубиной 7 м. Объём ведра, которым таскают воду – 10 л. Какую работу совершают, наполняя бассейн?
13. Лежащий в горизонтальном положении столб поставили вертикально. Определите произведённую против силы тяжести работу, если масса столба равна 150 кг, длина 6 м и сечение столба одинаково по всей длине.
14. Какова мощность двигателя вагонетки, если он равномерно перемещает её со скоростью 6 км/ч? Масса вагонетки – 1,5 т, коэффициент трения равен 0,008.
15. Какую среднюю мощность развивает человек, поднимая из колодца 10-литровое ведро с глубины 8 метров за 10 с?