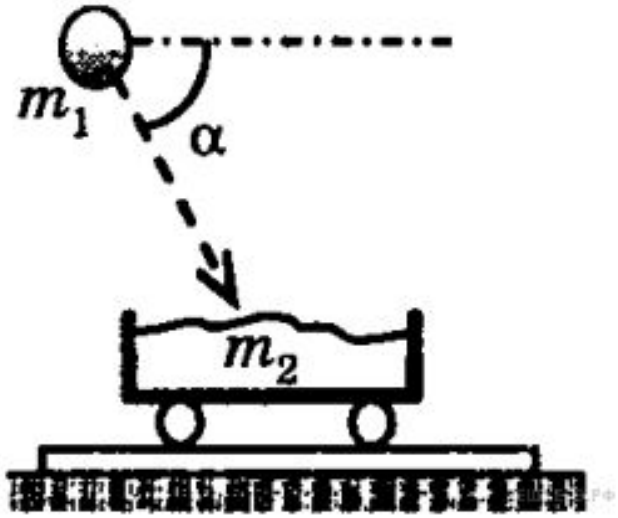
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

БТ-21-1, ИСТ-21-1,2,3

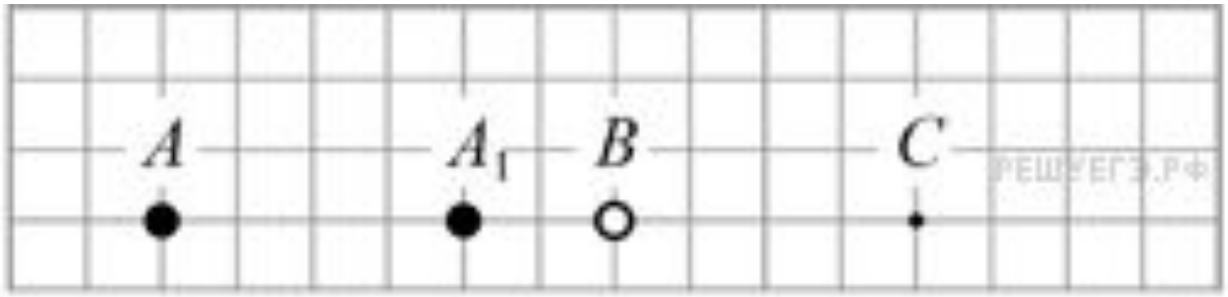
Механика

1. Человек массой 50 кг прыгает с неподвижной тележки массой 100 кг с горизонтальной скоростью 3 м/с относительно тележки. Какова скорость тележки относительно Земли после прыжка человека? (Ответ дайте в метрах в секунду.)

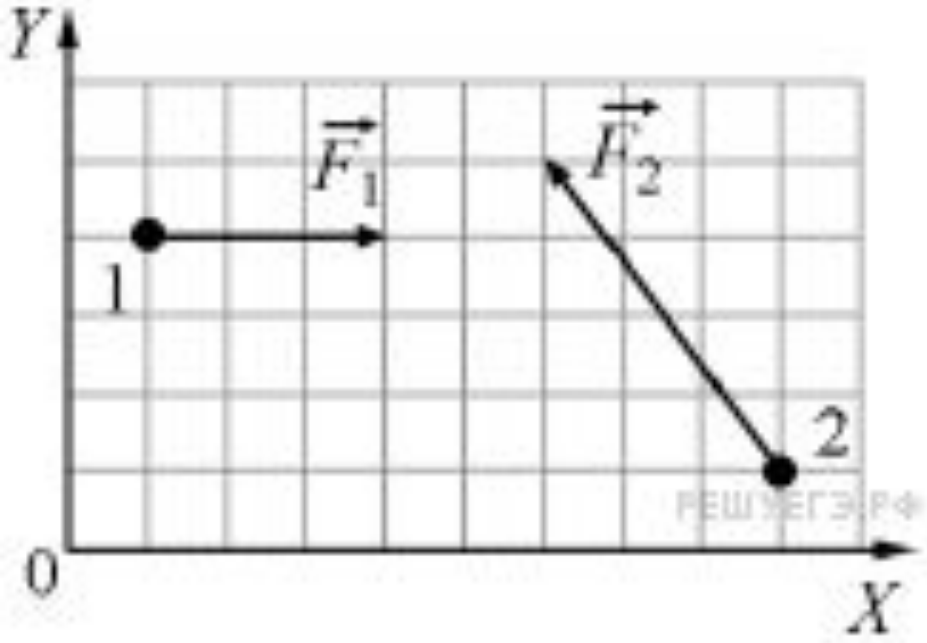
5. Камень массой 1 кг падает под углом 60° к горизонту со скоростью 10 м/с в тележку с песком, покоящуюся на горизонтальных рельсах (см. рисунок). Чему равен импульс тележки с песком и камнем после падения камня? (Ответ дайте в кг·м/с.)



1. Небольшая тяжёлая шайбочка A движется по инерции по гладкой горизонтальной поверхности. На рисунке показаны положения A и A_1, которые занимает эта шайбочка в моменты времени 0 с и 2 с. Эта шайбочка налетает на вторую такую же шайбочку B. После лобового соударения шайбочки слипаются и продолжают двигаться вместе. Через сколько секунд после соударения слипшиеся шайбочки окажутся в положении, обозначенном на рисунке буквой C?



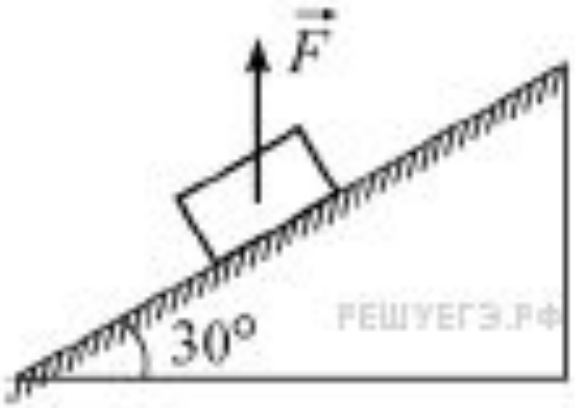
1. Тела 1 и 2 находятся на гладкой горизонтальной плоскости (см. рисунок, вид сверху). На них одновременно начинают действовать постоянные силы, равные, соответственно, F_1 = 3 Н и F_2. Чему равно изменение проекции импульса системы этих тел на ось OX за первые две секунды? (Ответ дайте в кг·м/с.)



1. Тело свободно падает без начальной скорости. Изменение модуля импульса этого тела за промежуток времени 2 с равно 10 кг·м/с. Чему равна масса тела? Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Ответ выразите в кг.

1. Тележка движется по инерции по гладким горизонтальным рельсам со скоростью 4 м/с. На тележку вертикально сверху аккуратно опускают мешочек с песком. Масса мешочка в 3 раза больше массы тележки. Чему будет равен модуль скорости тележки с мешочком после того, как проскальзывание мешочка относительно тележки прекратится? Ответ выразите в м/с.

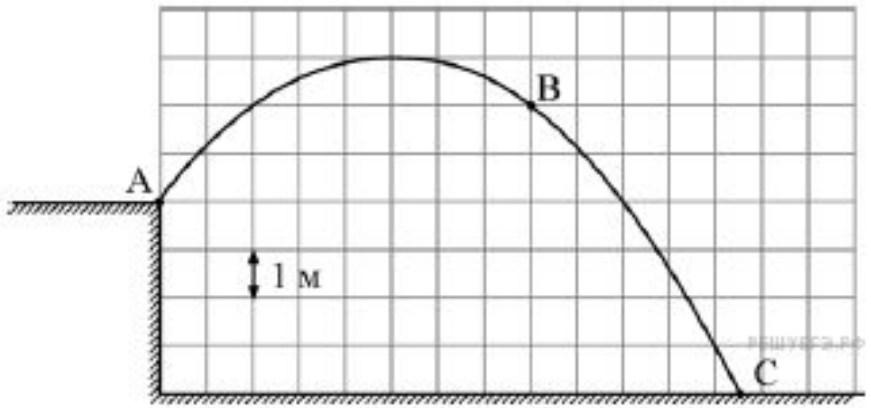
1. Брусок массой 2 кг, к которому приложена сила 4 Н, направленная вертикально вверх, равномерно движется вниз по шероховатой наклонной плоскости с углом при основании 30°. Чему равен модуль работы, которую совершит над бруском сила трения при перемещении бруска на 1 м?



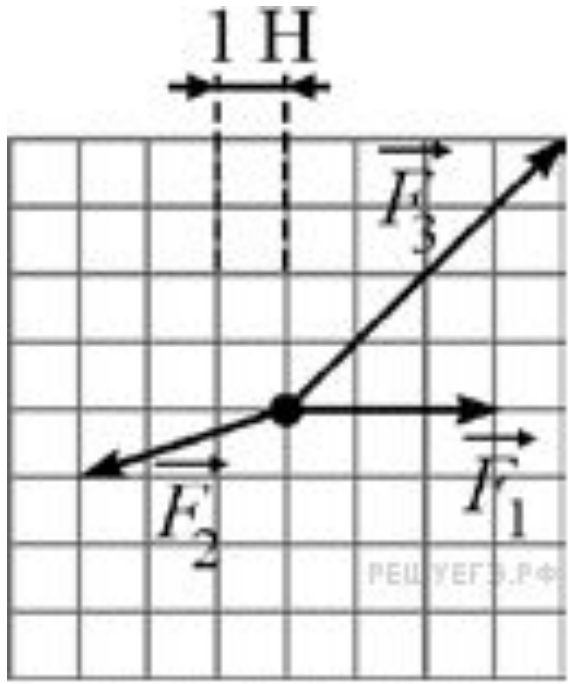
1. К телу массой 5 кг, покоящемуся на шероховатой горизонтальной плоскости, в момент времени $t = 0$ прикладывают горизонтально направленную силу 5 Н. Коэффициент трения между поверхностью тела и плоскостью равен 0,2. Чему равна мощность, развиваемая этой силой за первые 10 минут её действия?

1. Мальчик бросил камень массой 100 г под углом к горизонту из точки *A*. На рисунке в некотором масштабе изображена траектория *ABC* полета камня.

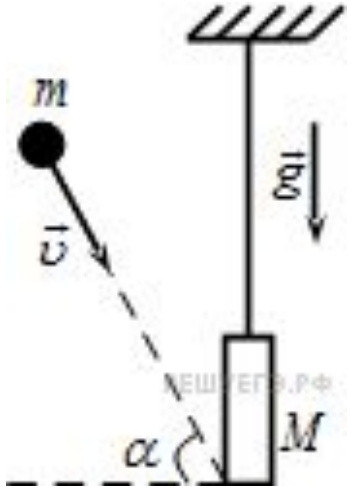
Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. В точке *B* траектории модуль скорости камня был равен 8 м/с. Какую кинетическую энергию имел камень в точке *A*? (Ответ дайте в джоулях.) Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2



1. На точечное тело, покоившееся на горизонтальной поверхности, одновременно начинают действовать три постоянные горизонтально направленные силы как показано на рисунке. В результате этого тело начинает двигаться. Какую работу совершит равнодействующая этих сил при перемещении тела на расстояние 2 м?



Доска массой 0,8 кг шарнирно подвешена к потолку на легком стержне. На доску со скоростью 10 м/с налетает пластилиновый шарик массой 0,2 кг и прилипает к ней. Скорость шарика перед ударом направлена под углом 60^0 к нормали к доске (см. рисунок). Чему равна высота подъема доски относительно положения равновесия после соударения? Ответ укажите в метрах с точностью до двух знаков после запятой



1. Какое вращение материальной точки описывается уравнением $S=2+3t^2$?

1. Равномерное
2. Равноускоренное без начальной угловой скорости
3. Равноускоренное с начальной угловой скоростью
4. Равнозамедленное без начальной угловой скорости
5. С переменным угловым ускорением

2. Пружина жесткостью k сжата на величину x. Чему равна потенциальная энергия пружины?

1. kx 2. –kx 3. kx2 4. 5.

3. На вал массой 20кг, который может вращаться вокруг своей оси, намотана нить. К концу нити привязан груз массой 10кг. Определите расстояние, пройденное грузом за первые 2,0с его движения.

1. 9,8м 2. 98м 3. 3,3м 4. 33см 5. Правильный ответ не указан.

4. Выберите все определения гармонического колебания

1. Движение, при котором всякая прямая, проведенная в теле, остается параллельной самой себе.

2. Движение, при котором периодически повторяются значения физических величин, определяющих это движение.

1.6.(0,5 балл).Какое выражение дает модуль нормального ускорения при криволинейном поступательном движении тела?

1. 2. 3. 4.

1.38.(1,5 балл). Какую скорость будет иметь парашютист в момент раскрытия парашюта, если он раскроет его через 5,0 с после прыжка с самолета, летящего горизонтально со скоростью 100 км/час? Сопротивление воздуха не учитывать.

1. $2{,}7_{*}10^{2}$ км/час 2. $2{,}0_{*}10^{2}$ км/час 3. $1{,}8_{*}10^{2}$ км/час 4. 24 км/час 5. 12 км/час

2.17.(1,0 балл). Какое вращение материальной точки описывается уравнением S=2+3t2?

1. Равномерное
2. Равноускоренное без начальной угловой скорости
3. Равноускоренное с начальной угловой скоростью
4. Равнозамедленное без начальной угловой скорости
5. С переменным угловым ускорением

3.10.(0,5 балл). Какие выражения в той или иной форме представляют основное уравнение дина-мики поступательного движения?

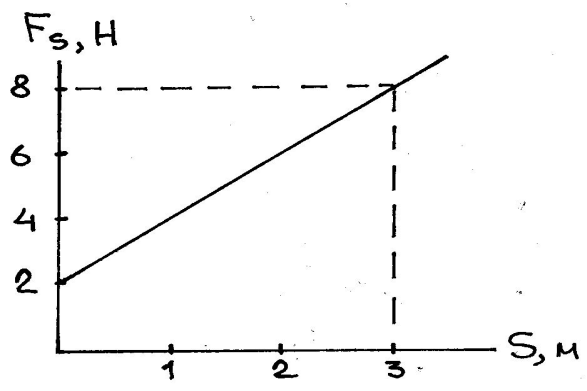
1. 2. 3. 4.A=W2-W1 5.

3.15.(1,5 балл). Материальная точка движется по дуге окружности по закону $S=2-6t+t2$.

А. Является ли это движение равноускоренным?

В. Является ли результирующая сила, действующая на материальную точку, постоянной по вели-чине и направлению?

1. А-нет, В-нет 2. А-нет, В-да 3. А-да, В-да 4. А-да, В-нет



4.6.(1,0 балл). На рис. представлен график зависимости составляющей силы вдоль траектории от пройденного пути. Чему равна работа силы на пути S=3,0 м?

1. Задача неопределенна,так как не указан угол между силой и направлением движения

2. 6,0 Дж 3. 9,0 Дж 4. 15,0 Дж

4.18.(0,5 балл). Пружина жесткостью k сжата на величину x. Чему равна потенциальная энергия пружины?

1. kx 2. –kx 3. kx2 4. 5.

4.26.(2,0 балл). Тело скользит вдоль наклонной плоскости длиной l из верхней ее точки и в конце плоскости имеет скорость v. Угол наклона плоскости к горизонту равен α. Коэффициент трения о плоскость равен μ. Масса тела m. Какое из соотношений представляет собой закон сохранения энергии для такого движения?

1. $mgl\sin\alpha + mgl\mu\cos\alpha = mv2/2$
2. $mgl\sin\alpha = mgl\mu\cos\alpha + mv2/2$
3. $mgl\sin\alpha = mv2/2$
4. $mgl\sin\alpha + mv2/2 = mgl\mu\cos\alpha$