



Работа.

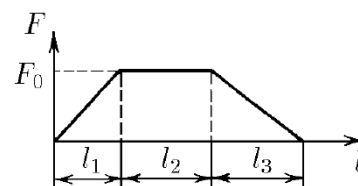
1. Моторная лодка массой $m = 200$ кг въезжает из воды на песчаный берег с выключенным двигателем со скоростью $u = 18$ км/ч. Какое расстояние проедет лодка, если до остановки со стороны песка на нее действует сила сопротивления, равная $F = 100 + 2000S$ (Н), где S – расстояние, на которое лодка заехала на берег?

2. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть недеформированную пружину двумя силами одновременно за два конца на x ? Жесткость пружины k .

3. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть деформированную на x пружину жесткостью k еще на x ? Второй конец пружины закреплен.

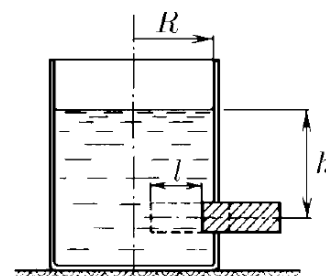
4. Пружину из недеформированного состояния медленно растягивают за два конца одинаковыми силами. При деформации пружины $x = 5$ см приложенные силы равны $F_1 = 10$ Н. Определите, какую работу совершит одна из сил, от начала действия до момента, когда она станет равна $F_2 = 40$ Н.

5. Сила, действующая на снаряд массы m в стволе орудия, нарастает равномерно от нуля до F_0 на участке ствола длины l_1 , не меняется на участке ствола длины l_2 и, наконец, равномерно уменьшается до нуля на участке ствола длины l_3 (см. рисунок). Какова скорость снаряда при вылете из ствола?



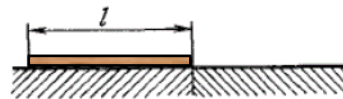
6. Бассейн, имеющий площадь $S = 100$ м² разделен пополам подвижной вертикальной перегородкой и заполнен водой до уровня $h = 2$ м. Перегородку медленно передвигают так, что она делит бассейн в отношении 1: 3. Какую работу A пришлось совершить?

7. В цилиндрическом сосуде радиуса R , частично наполненном жидкостью плотности ρ , в боковой стенке имеется отверстие, заткнутое пробкой (см. рисунок). Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы вдвинуть пробку на длину l ? Пробка имеет вид цилиндра радиуса r . Центр отверстия находится на глубине h . Сосуд достаточно высок, чтобы жидкость из него не выливалась. Трение не учитывать.



Работа силы трения.

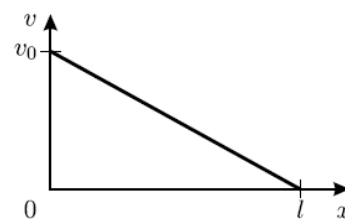
8. Какую минимальную работу необходимо совершить, чтобы перетащить доску длиной l с гладкой половины стола на шершавую (см. рисунок), где на доску будет действовать сила трения F ?



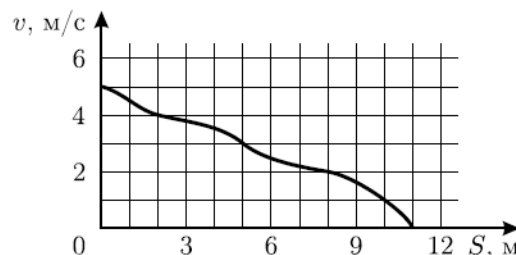
9. На горизонтальном столе некоторая прямая линия разделяет две области: по одну сторону от этой линии стол гладкий, а по другую — шероховатый. На столе лежит однородная доска длиной $L = 1$ м. Она расположена перпендикулярно линии и целиком находится на гладкой поверхности. К концу доски прикреплен один конец невесомой пружины, имеющей жесткость $k = 4$ Н/м. Другой конец пружины начинают медленно тянуть в горизонтальном направлении вдоль доски так, что она перемещается через линию в сторону шероховатой поверхности. Для того, чтобы полностью перетащить доску на шероховатую поверхность, нужно совершить минимальную работу $A = 17,5$ Дж. Найдите, какое при этом выделится количество теплоты. Пружина не касается шероховатой поверхности, коэффициент трения доски об эту поверхность — постоянная величина

Сложное с графиками.

10. Телу массой m , находящемуся на горизонтальной поверхности, сообщили скорость v_0 в направлении оси X . График зависимости скорости тела v от его координаты x изображен на рисунке. Найдите зависимость величины силы трения, действующей на тело, от координаты x .



11. Маленькую шайбу запустили по шероховатой горизонтальной поверхности со скоростью $v_0 = 5$ м/с. График зависимости скорости шайбы v от пройденного ею пути S изображен на рисунке. Какой путь пройдет шайба до полной остановки, если её запустить из той же точки в том же направлении со скоростью $v_1 = 4$ м/с?



Мощность.

12. Мальчик разгоняет санки за веревочку, прикладывая горизонтальную силу $F = 54$ Н. Санки увеличивают свою скорость от $v_1 = 1$ км/ч до $v_2 = 4$ км/ч. Чему равна максимальная мощность, развиваемая мальчиком?

13. Во сколько раз уменьшится скорость движения судна, если выйдет из строя один из двух одинаковых двигателей? Считайте, что сила сопротивления движению пропорциональна квадрату скорости.

14. Механическая мощность, развиваемая мотором автомобиля, с момента старта линейно возрастает со временем: $N = \alpha t$. Как зависит от времени скорость автомобиля? Потерь энергии в трансмиссии нет, сопротивлением воздуха пренебречь. Масса автомобиля m .

15. Поднимаясь равномерно, как всегда из окна Малыша к себе на крышу, Карлсон в тот день, когда его угостили вареньем, затратил на подъем на $t = 4$ с больше чем обычно. Какова масса съеденного им варенья, если мощность мотора $N = 75$ Вт, а высота подъема $h = 10$ м?

16. Машина при движении вверх в горку с постоянным уклоном может развивать максимальную скорость $v_1 = 100$ км/ч, при движении вниз с этой же горки она разгоняется до $v_2 = 200$ км/ч. Считая силу сопротивления пропорциональной квадрату скорости автомобиля, найдите, с какой максимальной скоростью машина сможет ехать по горизонтальному участку дороги? Трения в осях нет. Мощность машины считать постоянной.

17. Жил был человек, у которого были Жигули, на которых ему удавалось разгоняться по ровной дороге только до $v_1 = 200$ км/ч. Он решил поставить на них мотор от какой-нибудь иномарки. В ближайшем автосервисе его просьбу удовлетворили и поставили мотор от Запорожца. После этого даже на ровной дороге он не смог выжать больше $v_2 = 100$ км/ч. Это не устроило клиента, и он поехал в другой автосервис, в который вела уходящая вверх дорога, на которой ему удалось ехать со скоростью не более $v_3 = 50$ км/ч. Оставив машину наверху, хозяин не поставил машину на ручной тормоз и ушел. В результате машина поехала. До какой максимальной скорости v_4 смог разогнаться автомобиль с выключенным мотором под горку вниз? Сила сопротивления пропорциональна квадрату скорости автомобиля. Трения в осях нет. Массу машины считать постоянной.

Разное.

18. На гладкой наклонной плоскости, переходящей в горизонтальную, на высоте H , находится маленький брусок. Скатившись на горизонтальную плоскость, брусок приобретает скорость $V = \sqrt{2gH}$. Записать закон сохранения энергии в системе отсчета двигающейся в направлении движения шарика со скоростью $V_{co} = \sqrt{2gH}$.

19. Деревянная доска плавает, наполовину погрузившись в воду. Длина доски $L = 1$ м, ширина $a = 20$ см, а высота $b = 10$ см. Какую минимальную работу надо совершить, чтобы полностью утопить доску?

20. С высоты $h = 10$ м в воду отпустили без начальной скорости деревянный шар массой $m = 2$ кг и объемом $V = 3$ л. На какую максимальную глубину H погрузился шар? Силами сопротивления воздуха и воды можно пренебречь.

21. На двух легких одинаковых пружинах, соединенных нитью AB , висит груз массы m . Жесткость каждой пружины k . Между витками пружины протянули еще две нити: одну прикрепили к потолку и к верхнему концу B нижней пружины, а вторую – к грузу и нижнему концу A верхней пружины (см. рисунок). Эти две нити не провисают, но и не натянуты. Нить AB перерезали. Через некоторое время система пришла к новому положению равновесия. Найдите изменение потенциальной энергии системы.

