

РАБОТА И ЭНЕРГИЯ.

- 1А. Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы однородный свинцовый кубик с ребром ℓ , находящийся на горизонтальной плоскости, повернуть с одной грани на другую?
- 2А. Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы поднять землю при рытье колодца, если его глубина $h = 10$ м, а площадь поперечного сечения $S = 2$ м²? Масса одного кубического метра земли в среднем равна 2 т. Считать, что вынимаемый грунт рассыпается тонким слоем по поверхности Земли.
- 3А. Определить работу, совершенную краном при равномерном подъеме тела массой $m = 3$ т на высоту $h = 7$ м.
- 4А. Сила тяги трактора при пахоте равна 10000 Н, а скорость — 7 км/ч. Какую работу совершит трактор за 8 ч?
- 5А. Вертолет, масса которого с грузом $6 \cdot 10^3$ кг, за 2,5 мин набрал высоту 2250 м. Определить работу двигателя за это время, считая подъем вертолета равноускоренным.
- 6А. Ракета под действием ракетносителя была поднята на высоту $4 \cdot 10^4$ м и приобрела скорость $1,4 \cdot 10^3$ м/с. Определить работу, выполненную ракетносителем, а также кинетическую и потенциальную энергию ракеты на этой высоте, если масса ракеты 500 кг.
- 7А. В каком случае двигатель автомобиля должен совершить большую работу: для разгона с места до скорости 27 км/ч или на увеличение скорости от 27 до 54 км/ч? Силу сопротивления и время движения в обоих случаях считать одинаковыми.
- 8А. Вагонетку массой $m = 3$ т поднимают по рельсам в гору, наклон которой к горизонту равен $\beta = 30^\circ$. Какую работу совершила сила тяги на расстоянии $S = 50$ м, если известно, что вагонетка двигалась с ускорением $a = 0,2$ м/с²? Коэффициент трения принять равным $\mu = 0,1$.
- 9А. По Земле волоком равномерно перемещают мешок массой $m = 50$ кг на расстояние $S = 10$ м. Какую при этом нужно приложить к мешку силу и какую совершить работу, если коэффициент трения $\mu = 0,6$? Как в общем случае сила и ее работа зависят от угла между направлениями силы и перемещения? При каком угле α сила наименьшая?
- 10А. Груз массой 2 кг, падающий с высоты 5 м, проникает в мягкий грунт на глубину 5 см. Определить среднюю силу сопротивления грунта.
- 11А. Снаряд массой 10 кг вылетает из ствола орудия со скоростью 600 м/с. Определить среднюю силу давления пороховых газов, если время движения снаряда в стволе 0,01 с.

12А. Найти работу, которую надо совершить, чтобы сжать пружину, жесткость которой $29,4 \text{ Н/см}$, на 20 см , если известно, что сила пропорциональна сжатию пружины.

13В. Две пружины одинаковой длины, жесткости соответственно $K_1 = 9,8 \text{ Н/см}$ и $K_2 = 19,6 \text{ Н/см}$, соединены между собой концами (параллельно). Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружины на $S_0 = 1 \text{ см}$? Чему будет равна эта работа, если пружины будут соединены между собой только одним концом (последовательно)?

14А. Действуя силой 80 Н , человек поднимает из колодца глубиной 10 м ведро воды за 20 с . Какую мощность развивает при этом человек?

15А. Клеть с грузом поднимается из шахты глубиной 180 м равноускоренно за 60 с . Определить мощность двигателя, если масса грузовой клетки $8 \cdot 10^3 \text{ кг}$.

16А. Какую среднюю мощность развивает двигатель автомобиля, если он за 20 с набирает скорость 72 км/ч ? Масса автомобиля равна 1 т а коэффициент сопротивления движению $\mu = 0,05$.

17Б. Поезд массой $m = 784 \text{ т}$ начинает двигаться под уклон и за $t = 50 \text{ с}$ развивает скорость $V = 18 \text{ км/ч}$. Коэффициент сопротивления равен $\mu = 0,005$, уклон $\varphi = 0,003$. Определить среднюю мощность локомотива, считая силу сопротивления пропорциональной силе нормального давления.

18Б. Уклон участка шоссе равен 1 м на каждые 20 м пути. Спускаясь под уклон при выключенном двигателе, автомобиль движется равномерно со скоростью 60 км/ч . Определить мощность двигателя автомобиля, поднимающегося по этому уклону с той же скоростью. Масса автомобиля $1,5 \text{ т}$.

19А. Моторы электропоезда при движении со скоростью $V = 54 \text{ км/ч}$ потребляют мощность $N = 900 \text{ кВт}$. К.П.Д. моторов и передающих механизмов $\eta = 0,8$. Найти силу тяги моторов.

20Б. Велосипедист въезжает в гору с постоянной скоростью. Длина шатуна педали $= 25 \text{ см}$, время полного оборота шатуна $t = 2 \text{ с}$. Средняя сила давления ноги на педаль $F = 147 \text{ Н}$. Найти мощность N , которую развивает велосипедист.

21Б. Горный ручей с сечением потока S образует водопад высотой h . Скорость течения воды в ручье V . Найти мощность водопада.

22А. Камень брошен под некоторым углом к горизонту со скоростью V_1 . Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить, на какой высоте от точки бросания скорость камня уменьшится вдвое.

23А. Конькобежец, разогнавшись до скорости $V = 27$ км/ч, въезжает на ледяную гору. На какую высоту от начального уровня въедет конькобежец с разгона, если подъем горы составляет $h = 0,5$ м на каждые $S = 10$ м по горизонтали и коэффициент трения коньков о лед $\mu = 0,02$?

24А. Самолет массой 10 кг летит горизонтально на высоте $H = 1200$ м со скоростью $V_1 = 50$ м/с. При выключенном моторе самолет переходит в планирующий полет и достигает Земли со скоростью $V_2 = 25$ м/с. Определить среднюю силу сопротивления воздуха при спуске, принимая длину спуска равной 8 км.

25А. Тело массой 1 кг движется по столу, имея в начальной точке скорость $V_0 = 2$ м/с. Достигнув края стола, высота которого $h = 1$ м, тело падает. Коэффициент трения тела о стол $\mu = 0,1$. Определить количество тепла, выделившегося при ударе о Землю. Перемещение тела по столу $S = 2$ м.

26Б. Баба копра массой 400 кг падает на сваю массой 100 кг, вбитую в грунт. Определить среднюю силу сопротивления грунта, если известно, что при каждом ударе свая погружается в грунт на 5 см, а высота поднятия копра $1,5$ м. Удар неупругий.

27Б. Брусok скользит сначала по наклонной плоскости длиной 42 см и высотой 7 см, а потом по горизонтальной плоскости, после чего останавливается. Определить коэффициент трения, считая его везде одинаковым, если по горизонтальной плоскости брусok проходит до остановки расстояние 142 см.

28Б. Для определения скорости пули применяется баллистический маятник (см. рис.), состоящий из деревянного бруска, подвешенного на легком стержне. При выстреле в горизонтальном направлении пуля массой m попадает в брусок и застревает в нем. Какова была скорость пули, если маятник поднимается на высоту h ? Масса бруска равна M ; трение в подвесе и массу стержня не учитывать. Какая часть кинетической энергии пули переходит в теплоту ?

29А. Два одинаковых абсолютно упругих шара движутся по гладкой горизонтальной поверхности навстречу друг другу со скоростями V_1 и V_2 . С какими скоростями U_1 и U_2 будут двигаться шары после центрального абсолютно упругого удара ? Трением пренебречь.

30А. Доказать, что при неупругом соударении двух тел, одно из которых покоится, их общая кинетическая энергия $E_{\text{д}}^{(к)}$ после соударения меньше, чем кинетическая энергия $E_{\text{д}}^{(к)}$ до соударения.

31В. Два груза массами $m = 10$ кг и $m = 15$ кг подвешены на нитях $l = 2$ м так, что грузы соприкасаются между собой. Меньший груз был отклонен на угол $\alpha = 60^\circ$ и отпущен. На какую высоту поднимутся оба груза после удара. Удар грузов считать неупругим. Какое количество тепла при этом выделяется?

32В. В неподвижный шар ударяется не по линии центров другой такой же шар. Под каким углом разлетятся шары, если они абсолютно упругие и абсолютно гладкие?

33В. Две пластинки с массами m_1 и m_2 соединены пружиной и расположены таким образом, что пластинка m_1 находится над пластинкой m_2 , лежащей на столе (см. рис.). С какой силой нужно надавить на верхнюю пластинку, чтобы после прекращения действия силы верхняя пластинка, подпрыгнув, приподняла и нижнюю? Массой пружины пренебречь.