

## Домашнее задание 9. Работа и мощность. Механический КПД

### 20. МЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА И МОЩНОСТЬ

403. Совершает ли человек работу, поднимаясь по лестнице на верхний этаж здания? А если он поднимается на лифте?

404. Одинаковую ли механическую работу совершают мальчики равной массы, вбегающие на одну и ту же высоту один за 1 мин, другой за 40 с? Одинаковую ли мощность развивают они при этом?

405. Четверо ребят на двух санях перевезли по одному и тому же пути металллом. Веревки они натягивали с одинаковой силой, но ребята одной пары шли рядом, а другой — поодаль друг от друга. Которая из пар совершила большую работу?

406. В воде с глубины 5 м поднимают до поверхности камень объемом  $0,6 \text{ м}^3$ . Плотность камня  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Найдите работу по подъему камня.

407. Какую работу совершает двигатель автомобиля «Жигули» массой 1,3 т при трогании с места на первых 75 м пути, если это расстояние автомобиль проходит за 10 с, а коэффициент сопротивления движению равен 0,05?

408. Сани тянут на пути 100 м с силой 80 Н за веревку, образующую угол  $30^\circ$  к горизонту. Какая работа совершается при этом?

409. Под действием силы  $F$ , совпадающей по направлению с направлением движения тела, тело перемещается на расстояние  $s$ . Одинакова ли работа силы при равномерном и при ускоренном движении тела на этом пути?

410. Тело массой 100 кг поднимают с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$  на высоту 25 м. Какая работа совершается при подъеме тела?

411. При вертикальном подъеме тела массой 2 кг на высоту 10 м совершена работа 240 Дж. С каким ускорением двигалось тело?

412. На рисунке 74 изображен график зависимости проекции скорости материальной точки от времени. Определите работу силы, действующей на тело, за 10 с, если масса его равна 15 кг.

413. Тело движется вдоль оси  $Ox$ , направленной горизонтально. Проекция скорости этого тела на эту ось изменяется со временем по закону  $v_x = 10 + 2t$ . Какую работу совершает сила, действующая на это тело, в течение 10 с, если она составляет угол  $60^\circ$  с направлением движения тела?

414. Равнодействующая сил, действующих на тело, равна 20 Н и направлена горизонтально. Тело движется так, что его координата изменяется по закону  $x = 10 + 2t + t^2$ . Какую работу совершает сила за 5 с?

415. Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна 50 Н и направлена горизонтально. Координата тела изменяется по закону  $x = 24 + 10t - t^2$ . Какую работу совершает сила за 5 с? за 10 с? Как можно объяснить полученный результат?

416. Автомобиль начинает двигаться по горизонтальному участку шоссе и набирает скорость, равную  $v$ . Сравните работы, совершенные его двигателем при увеличении скорости от нуля до  $v_1 = v/2$ , при увеличении скорости от  $v/2$  до  $v$ . Трением пренебечь, движение считать равноускоренным. Меняется ли в этих условиях мощность двигателя?

417. На балкон, расположенный на высоте 6 м, бросили с поверхности земли предмет массой 200 г. Во время полета предмет достиг максимальной высоты 8 м от поверхности земли. Определите работу силы тяжести при полете предмета вверх, вниз и на всем пути. Найдите результирующее изменение потенциальной энергии.

418. Груз массой 50 кг свободно падает из состояния покоя в течение 10 с. Какую работу совершает сила тяжести за этот промежуток времени?

419. Человек поднимает ящик массой 10 кг с пола на высоту 1 м, затем переносит ящик, не изменяя высоты, на которой он находится, на расстояние 10 м и затем

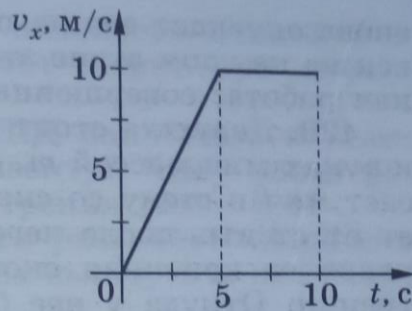


Рис. 74

снова опускает его на пол. Какую работу совершил человек на каждом этапе этой деятельности? Чему равна полная работа, совершенная человеком?

420. Девушка стоит неподвижно на коньках и держит в руках мяч массой  $m$ . Масса девушки равна  $M$ . Она бросает мяч в стену со скоростью  $v$ . Мяч упруго отскакивает от стены, после чего девушка его снова ловит. Чему равна ее конечная скорость? Движение происходит без трения. Откуда у нее берутся импульс и энергия? Ведь сначала у нее не было ни того ни другого.

421. Ящик, имеющий форму куба, перемещают на расстояние  $l$  один раз волоком, другой раз опрокидывая через ребро. При каком коэффициенте трения эти работы равны?

422. Для растяжения пружины на 4 мм необходимо совершить работу 0,02 Дж. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть эту пружину на 4 см?

423. Динамометр, рассчитанный на 40 Н, имеет пружину жесткостью 500 Н/м. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть пружину от середины шкалы до последнего деления?

424. Когда к некоторой пружине подвешен груз массой 2 кг, пружина удлиняется на 4 см. Какую работу надо совершить для того, чтобы растянуть пружину от 2 до 12 см?

425. Какую минимальную работу надо совершить, чтобы груз массой 1 кг, стоящий на столе, поднять на высоту 1 м при помощи резинового шнура, привязанного к телу? Жесткость шнура 10 Н/м. В начальном состоянии шнур не растянут, массой шнура можно пренебречь.

426. Какую минимальную работу надо совершить, чтобы передвинуть по шероховатой поверхности груз массой 20 кг на расстояние 1 м с помощью невесомого резинового шнура жесткостью 10 Н/м? Шнур тянут горизонтально, в начальный момент шнур не растянут. Коэффициент трения груза о поверхность равен 0,1.

427. Подъемный кран поднимает груз массой 5 т на высоту 15 м. За какое время поднимется этот груз, если мощность двигателя крана 10 кВт и КПД равен 80%?

428. Камень шлифовального станка имеет на рабочей поверхности скорость 30 м/с. Обрабатываемая деталь прижимается к камню с силой 100 Н, коэффициент трения 0,2. Какова механическая мощность двигателя станка? Потери в механизме привода не учитывать.

429. Трактор имеет тяговую мощность 72 кВт. С какой скоростью может тянуть этот трактор прицеп массой 5 т на подъем 0,2 при коэффициенте трения 0,4?

430. Найдите КПД наклонной плоскости длиной 1 м и высотой 60 см, если коэффициент трения при движении по ней тела равен 0,1.

431. Чему равен идеальный КПД наклонной плоскости, образующей угол  $10^\circ$  к горизонту? Чему равен реальный КПД, если коэффициент трения равен 0,1?

432. Насос, двигатель которого развивает мощность 25 кВт, поднимает  $100 \text{ м}^3$  нефти на высоту 6 м за 8 мин. Найдите КПД установки.

433. Автомобили, снабженные двигателями мощностью  $N_1$  и  $N_2$ , развивают скорость  $v_1$  и  $v_2$  соответственно. Какой будет скорость автомобилей, если их соединить тросом?

434. Какую мощность должен развивать человек, чтобы подняться вверх по движущемуся вниз эскалатору метро на высоту  $H$  за время  $\tau$ ? Скорость эскалатора постоянна и равна  $v$ , угол наклона эскалатора к горизонту  $\alpha$ .