

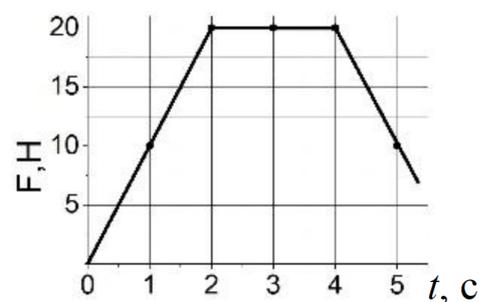
## Олимпиада «Надежда энергетики» по физике

9 класс, 2019 год

1. В своей научной работе «Opera geometrica» в 1644 г. итальянский математик и физик Эванджелиста Торричелли изложил устройство ртутного барометра. Величина атмосферного давления измерялась таким барометром по высоте столба ртути, находившейся в стеклянной трубке, нижний конец которой был опущен в сосуд с ртутью, а верхний запаян. Если трубку ртутного барометра подвесить на нити к динамометру так, что её нижний конец по-прежнему будет опущен в сосуд с ртутью (не касаясь при этом дна сосуда), то можно ли определить значение атмосферного давления по показаниям динамометра? Поясните ваш ответ.

Показания динамометра можно использовать для определения атмосферного давления

2. Тело массой 2 кг покоится на горизонтальной поверхности. На тело начинает действовать горизонтальная сила, зависимость модуля которой от времени представлена на графике. Через 4 с после начала действия силы скорость тела стала равна 12,5 м/с. Определите коэффициент трения тела о поверхность.



$$g = 10$$

3. Известно, что энергопотребление в городах в утренние и вечерние часы возрастает в несколько раз по сравнению с дневными и ночными часами. Представим, что город получает электроэнергию от гидроэлектростанции, генератор которой полностью справляется с энергообеспечением города при пиковой нагрузке. Когда энергопотребление в городе на протяжении суток возросло в 3 раза, оператор на ГЭС увеличил расход воды через гидротурбину в 2 раза. Определите, как при этом изменился КПД гидрогенератора. Считать, что уровень воды в водохранилище остается неизменным.

$$\eta = \frac{3}{4} \eta_0$$

4. Вал турбины на гидроэлектростанциях закрепляется в специальных устройствах — опорных подшипниках, которые уменьшают трение при вращении. Через подшипники для их охлаждения и смазки непрерывно прокачивается вода, температура которой до и после подшипника отличается в 2 раза. Определите, во сколько раз будет отличаться температура воды до и после подшипника, если расход воды через подшипник будет увеличен в два раза. Температура воды на входе в подшипник во всех случаях одинакова.

$$T_2 = 2T_1$$

5. Основной объект любой железнодорожной сортировочной станции — «сортировочная горка». Для формирования различных поездов локомотив толкает на горку состав из требуемых вагонов. Вагоны на вершине горки отцепляются по одному и затем скатываются с горки самостоятельно, распределяясь по разным путям с помощью стрелочных переводов. На свой сортировочный путь вагон попадает, двигаясь по инерции. Каждый такой путь закачивается тупиковой призмой с расположенным на ней пружинным упором. Пусть по одному сортировочному пути в какой-то момент едут в направлении тупика  $N = 5$  одинаковых вагонов. Расстояние от тупика до ближайшего вагона 200 м, до второго 500 м, до следующих 800 м, 900 м и 1500 м соответственно. Скорости вагонов в этот момент равны 9 км/ч; 21,6 км/ч; 28,8 км/ч; 32,4 км/ч; 54 км/ч соответственно. Определите, на каком расстоянии от тупика будут находиться вагоны и какие у них будут скорости, когда самый дальний от тупика вагон будет на том же месте, что и в начальный момент (1500 м от тупика), но будет удаляться от тупика. Считать столкновения вагонов с тупиковым упором и между собой абсолютно упругими, сопротивлением движению и размерами вагонов пренебречь. При абсолютно упругом лобовом соударении тел одинаковой массы они обмениваются своими скоростями, причем и по модулю, и по направлению. При взаимодействии с пружинным упором вагон меняет направление своего движения на противоположное, сохраняя модуль скорости.

Расстояния: 300, 700, 800, 900, 1500 метров; скорости: 9 км/ч; 21,6 км/ч; 28,8 км/ч; 32,4 км/ч; 54 км/ч