

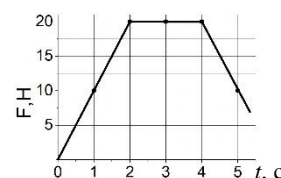
## ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ 27091 для 9-го класса

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.

**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.



**Ответ:**  $\mu = 0,5$ .

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.

**Ответ:** КПД увеличился в 1,5 раза.

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.

**Ответ:**  $\frac{t_{\text{кон}}}{t_{\text{нач}}} = 1,5$

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

Олимпиада школьников «Надежда энергетики». Заключительный этап. Очная форма.

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.

**Ответ:**

**Расстояния от тупикового упора до вагонов равны : 300, 700, 800, 900, 1500 метров.  
Скорости вагонов равны: 9 км/ч; 21,6 км/ч; 28,8 км/ч; 32,4 км/ч; 54 км/ч.**