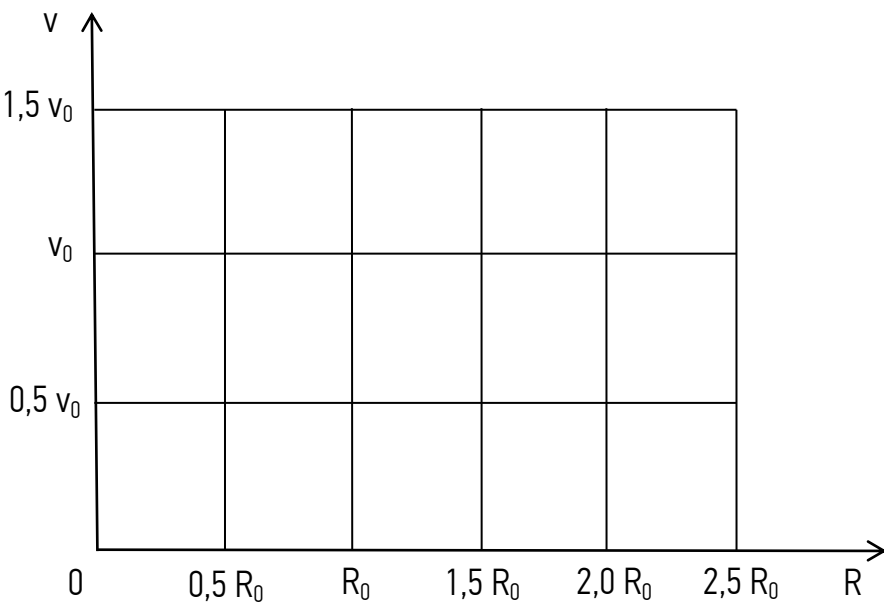


11. Легковой автомобиль движется со скоростью  $v_1$  за грузовой машиной, скорость которой  $v_2$ . В момент начала обгона водитель легкового автомобиля увидел встречный автобус, движущийся со скоростью  $v_3$ . При каком наименьшем расстоянии до автобуса можно начинать обгон, если в начале обгона расстояние между легковой и грузовой машинами было  $S_1$ , а к концу обгона должно быть  $S_2$ , причём расстояние между легковой машиной и автобусом должно быть не менее  $S_3$ . Длина легковой машины  $L_1$ , грузовой –  $L_2$ .

Изобразите ответ

12. При вращении одного космического тела (спутника) вокруг другого по круговой орбите квадрат периода обращения пропорционален кубу радиуса орбиты. Изобразите график зависимости скорости спутника от радиуса его орбиты, если на орбите радиуса  $R_0$  его скорость  $v_0$ .



Дорогой друг! Обязательно скажи себе после олимпиады:

Я прошел это испытание! У меня все получилось! Я горжусь собой!

Стремись быть ПЕРВЫМ во всем, и ты станешь ПЕРВЫМ!

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ НА КУБОК имени Ю.А. ГАГАРИНА



2017-2018  
УЧЕБНЫЙ ГОД



ФИЗИКА

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЭТАП

7 класс

Город/район \_\_\_\_\_ Школа \_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_

Персональная итоговая таблица (заполняется учителем – членом жюри 3 этапа)

| Задания           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Сумма |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|
| Количество баллов |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |

Подпись учителя

ФИО учителя

ЖЕЛАЕМ УДАЧИ!

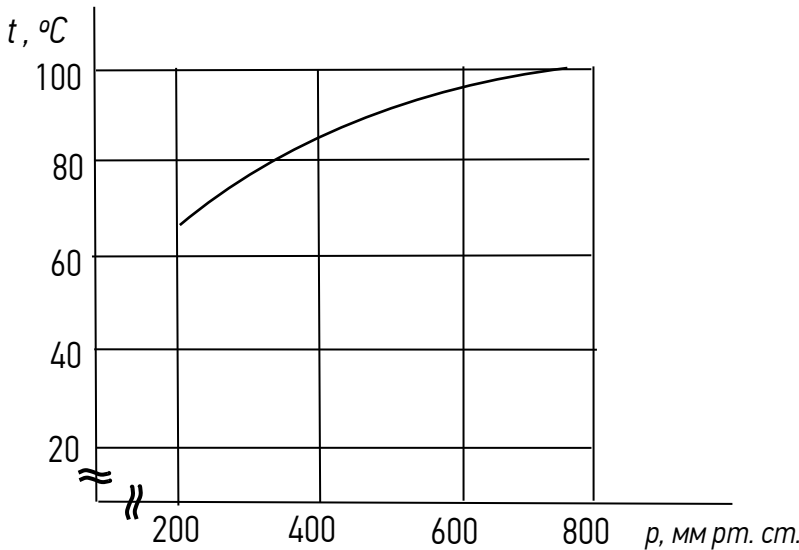
Запишите ответ

1. В сказке Г.Х. Андерсена про Дюймовочку есть эпизод, когда Дюймовочка плывёт на листе кувшинки, а жаба плывёт за ней. Там сказано, что поскольку течение было очень сильное, то жаба никак не могла догнать Дюймовочку. Правильно ли это?

2. Планеты обращаются вокруг звёзд, спутники вокруг планет, подчиняясь закону Всемирного тяготения, открытому английским учёным Исааком Ньютоном. Ещё до открытия этого закона немецкий астроном Иоганн Кеплер сформулировал законы движения планет на основании наблюдения за ними. Один из них гласит, что квадрат периода обращения планеты вокруг звезды пропорционален кубу большой полуоси эллипса – орбиты. Если орбита круговая, то большая полуось – это её радиус. Представим себе, что вокруг планеты обращаются два спутника, радиусы орбит которых относятся как 4:9. Пусть в некоторый момент спутники оказались на одном радиусе. Через сколько периодов ближнего к планете спутника они вновь окажутся на одном радиусе?

3. При укладывании рельсов между соседними рельсами оставляют зазор для того, чтобы при тепловом расширении летом рельсы не наезжали друг на друга и из-за этого не разрушались. Если длина рельса 10 м, и их укладывают при температуре 20 °С, то каков должен быть зазор, при котором безопасна температура 40 °С? Какой тогда будет зазор при температуре -40 °С? Известно, что 100 м железа при нагревании на 100 °С удлиняются на 12 см.

4. На графике показана зависимость температуры кипения воды от величины атмосферного давления. При температуре воздуха 0 °С нормальное атмосферное давление на уровне моря составляет 760 мм ртутного столба. С высотой давление уменьшается на каждом километре на 12 %, если пренебречь изменением температуры воздуха.



Самая высокая гора на Земле – Эверест – имеет высоту 8848 км.

Определите, какой при указанном приближении должна быть температура кипения воды на вершине Эвереста. Высоту горы округлить до 9 км – это чуть-чуть компенсирует пренебрежение уменьшением температуры воздуха с высотой.

5. Вам дан металлический сосуд с толстыми стенками и небольшим отверстием наверху (см. рисунок). Как, имея мензурку с водой, линейку и тонкий стержень, определить внутреннюю площадь дна сосуда?



6. В случае соприкосновения жидкости с твёрдым телом поведение жидкости будет зависеть от того, что больше: сцепление между молекулами жидкости или сцепление молекулы жидкости с молекулой твёрдого тела. Если силы сцепления между молекулами жидкости больше, то жидкость при соприкосновении с твёрдым телом будет собираться в шарики (ртуть на стекле). Если же силы сцепления с молекулами твёрдого тела преобладают – то жидкость будет по нему растекаться (вода на стекле). Исходя из этого, объясните способ наливания воды в сосуд с узким горлышком: в сосуд опускают стеклянную палочку и воду льют на эту палочку. Вода по палочке стекает в сосуд.

7. Студент, учебное заведение которого находится рядом со станцией кольцевой линии метро, живёт у станции, находящейся также на кольцевой линии, но в противоположном её конце. Поэтому ему безразлично, в какую сторону ехать, и он всегда садится в тот поезд, который подойдёт первым. Количество поездов в ту и другую сторону и интервалы движения одинаковы. Студент заметил, что он чаще едет в поезде, идущем по часовой стрелке. Чем это можно объяснить?

Запишите основные шаги решения и результат

8. Поезд проходит мимо столба за 15 секунд и за 45 секунд проходит тоннель длиной 450 м. При встрече поезда длиной 300 м оба поезда идут один мимо другого в течение 21 с. Какова скорость второго поезда?

9. Собака, находясь в точке А, погналась за лисицей, которая находилась от неё на расстоянии 30 м. Скачок собаки 2 м, лисицы – 1 м. Собака делает 2 скачка за то время, когда лисица делает 3 скачка. На каком расстоянии от точки А собака догонит лисицу?

10. Когда два тела движутся равномерно прямолинейно навстречу друг другу, расстояние между ними уменьшается на  $L_1 = 16$  м каждые  $t_1 = 10$  с. При движении этих тел с теми же скоростями в одном направлении расстояние между ними увеличивается на  $L_2 = 3$  м каждые  $t_2 = 5$  с. Каковы скорости тел?