Материалы для подготовки к вступительным испытаниям по физике в профильные классы (технологический профиль)

Демоверсия

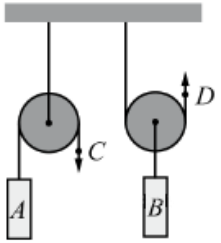
Часть 1

Внимательно прочитайте задание. Ответ запишите в бланк №1 под соответствующим номером. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь (десятичный разделитель - запятая).

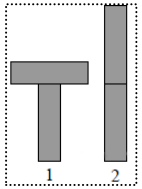
1. Между двумя телами одинаковой массы, находящимися на расстоянии r друг от друга, действуют силы притяжения величиной 180 Н. Если расстояние между телами увеличить в 3 раза, то величина силы притяжения будет равна _____ Н.

2. Масса пистолета в 100 раз больше массы пули. При выстреле пуля вылетает из пистолета, имея импульс, модуль которого равен 20 кг·м/с. Модуль импульса пистолета в этот момент равен _____ кг·м/с.

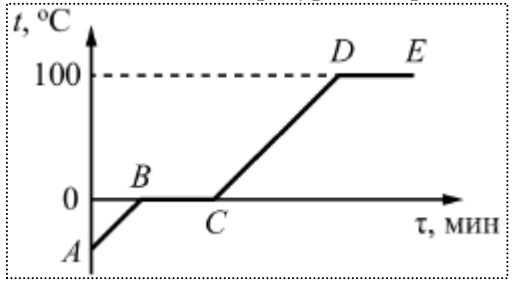
3. На рисунке изображены блоки, при помощи которых равномерно поднимают грузы одинаковой массы, перемещая свободные концы канатов с одинаковой скоростью. Отношение v_A/v_B равно _____.



4. Два одинаковых бруска поставлены друг на друга разными способами (см. рисунок). Отношение давлений этих брусков на стол p_1/p_2 равно _____.



5. На рисунке представлен график зависимости температуры от времени для процесса нагревания воды при нормальном атмосферном давлении. Первоначально вода находилась в твёрдом состоянии. Какое из утверждений является неверным?



1) Участок DE соответствует процессу кипения воды.

2) Точка C соответствует жидкому состоянию воды.

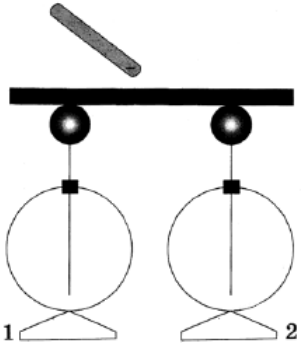
3) В процессе AB внутренняя энергия льда увеличивается.

4) В процессе BC внутренняя энергия системы лёд-вода не изменяется.

6. Сколько граммов спирта нужно сжечь в спиртовке, чтобы нагреть на ней воду массой 290 г на 30 °С? КПД спиртовки (с учётом потерь теплоты) равен 10%. (Удельная теплота сгорания спирта $2{,}9 \cdot 10^7$ Дж/кг, удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°С)).

Ответ: _____ г.

7. К середине массивного проводника, соединяющего два незаряженных электрометра, поднесли положительно заряженную палочку. Как распределится заряд на электрометрах?



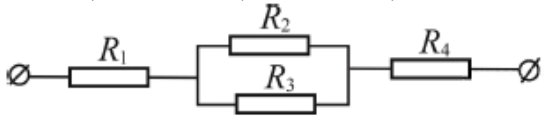
1) на электрометре 1 будет избыточный положительный заряд, на электрометре 2 — избыточный отрицательный заряд

2) на электрометре 1 будет избыточный отрицательный заряд, на электрометре 2 — избыточный положительный заряд

3) оба электрометра будут заряжены положительно, а массивный проводник отрицательно

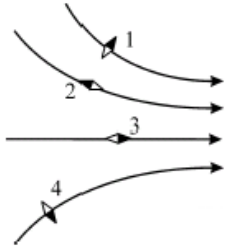
4) оба электрометра будут заряжены отрицательно, а массивный проводник положительно

8. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, если $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 40$ Ом, $R_3 = 10$ Ом, $R_4 = 5$ Ом?

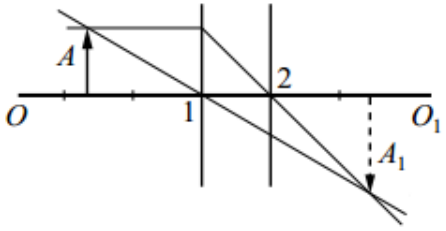


Ответ: _____ Ом.

9. В магнитное поле, линии индукции которого показаны на рисунке, помещены небольшие магнитные стрелки с номерами 1, 2, 3 и 4, которые могут свободно вращаться. Южный полюс стрелки на рисунке тёмный, северный — светлый. В устойчивом положении находится стрелка с номером



1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

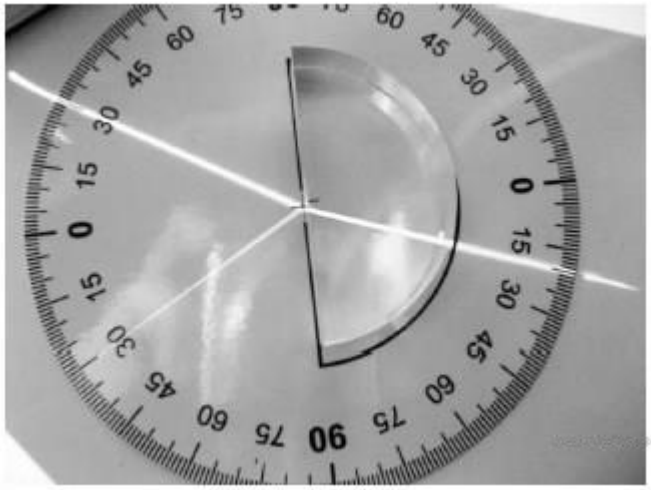


10. На рисунке изображены оптическая ось OO_1 тонкой линзы, предмет A и его изображение A_1, а также ход двух лучей, участвующих в формировании изображения.

Согласно рисунку оптический центр линзы находится в точке

1) 1, причём линза является собирающей
2) 2, причём линза является собирающей
3) 1, причём линза является рассеивающей
4) 2, причём линза является рассеивающей

11. На границе воздух – стекло световой луч частично отражается, частично преломляется (см. рисунок).



Угол преломления равен примерно _____°. (Округлите до десятков)

Часть 2

Внимательно прочитайте текст и ответьте на вопрос №12. Развёрнутый ответ запишите в бланк №2.
Задание №13 выполните на бланке №2. Запишите полное решение и конечный ответ.

12. Можно ли, используя спектр звуковых колебаний, отличить один гласный звук от другого? Ответ поясните.

Анализ звука

При помощи наборов акустических резонаторов можно установить, какие тоны входят в состав данного звука и каковы их амплитуды. Такое установление спектра сложного звука называется его гармоническим анализом.

Раньше анализ звука выполнялся с помощью резонаторов, представляющих собой полые шары разного размера, имеющих открытый отросток, вставляемый в ухо, и отверстие с противоположной стороны. Для анализа звука существенно, что всякий раз, когда в анализируемом звуке содержится тон, частота которого равна частоте резонатора, последний начинает громко звучать в этом тоне.

Такие способы анализа, однако, очень неточны и кропотливы. В настоящее время они вытеснены значительно более совершенными, точными и быстрыми электроакустическими методами. Суть их сводится к тому, что акустическое колебание сначала преобразуется в электрическое колебание с сохранением той же формы, а следовательно, имеющее тот же спектр, а затем это колебание анализируется электрическими методами.

Один из существенных результатов гармонического анализа касается звуков нашей речи. По тембру мы можем узнать голос человека. Но чем различаются звуковые колебания, когда один и тот же человек поёт на одной и той же ноте различные гласные? Другими словами, чем различаются в этих случаях периодические колебания воздуха, вызываемые голосовым аппаратом при разных положениях губ и языка и изменениях формы полости рта и глотки? Очевидно, в спектрах гласных должны быть какие-то особенности, характерные для каждого гласного звука, сверх тех особенностей, которые создают тембр голоса данного человека. Гармонический анализ гласных подтверждает это предположение, а именно: гласные звуки характеризуются наличием в их спектрах областей обертонов с большой амплитудой, причём эти области лежат для каждой гласной всегда на одних и тех же частотах независимо от высоты пропетого гласного звука.

13. Электродвигатель подъёмного крана поднимает груз на высоту 18 м за 50 с. КПД установки составляет 50%. Чему равна масса груза, если известно, что электродвигатель работает под напряжением 360 В и потребляет силу тока 20 А?