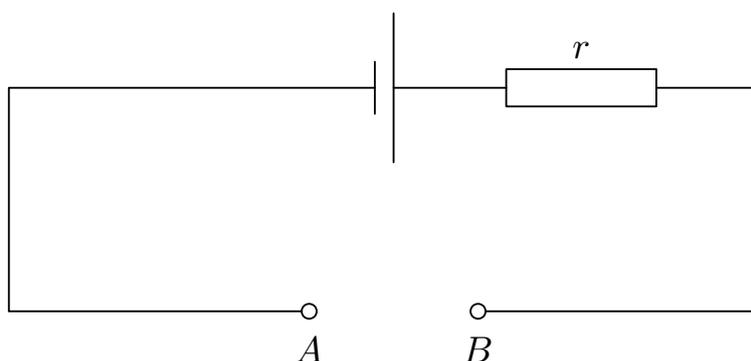


Олимпиада «Физтех» по физике

9 класс, онлайн-этап, 2013/14 год

1. В цилиндрическом сосуде с водой плавает поплавок, к которому привязан груз массой $m = 3$ кг и объёмом $V = 1$ л. Как изменится уровень воды в сосуде, если нить оборвётся и груз утонет? Площадь дна сосуда $S = 100$ см², плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³. Ответ выразите в сантиметрах. Если ответ не целый, то округлить до сотых. Вводите положительное число, если уровень воды повысится, и отрицательное, если понизится.
2. Автомобиль проехал расстояние 40 км. Первую часть пути автомобиль ехал со скоростью в два раза меньше средней, а вторую часть пути — со скоростью в три раза больше средней. Найдите длину первой части пути. Ответ выразить в километрах. Если ответ не целый, то округлить до сотых.
3. В стакане с пресной водой плавает кусок дерева, к которому приклеен кусочек сахара. Как изменится уровень воды в стакане, когда сахар растворится? В качестве ответа введите: 1 — повысится, 0 — не изменится, -1 — понизится.
4. Однородное бревно массой 90 кг висит в горизонтальном положении на двух верёвках, прикреплённых к концам бревна и к крюку на потолке. Угол между верёвками 60° . Найдите силу натяжения верёвок. Ответ выразить в ньютонах. Если ответ не целый, то округлить до сотых. Ускорение свободного падения 10 м/с².
5. К клеммам A и B цепи, схема которой показана на рисунке, присоединяют два одинаковых резистора, соединённых один раз последовательно, а другой — параллельно. Оказалось, что тепловая мощность на одном резисторе в обоих опытах одна и та же. Найдите сопротивление одного резистора, если $r = 39$ Ом, а источник в цепи идеальный. Ответ выразить в омах. Если ответ не целый, то округлить до сотых.



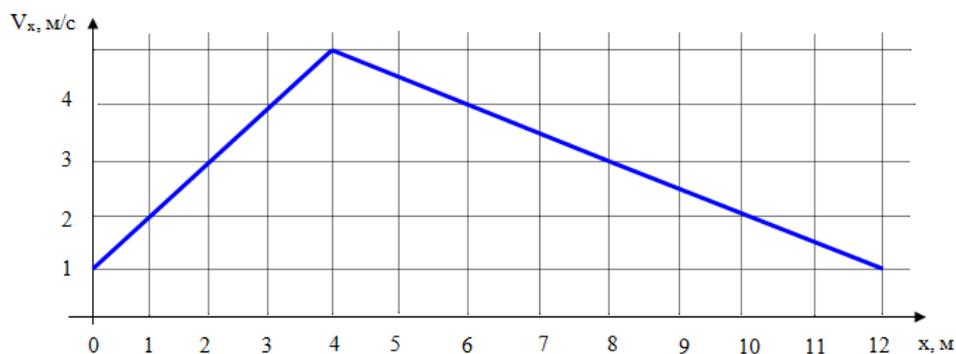
6. Два камня бросили одновременно из одной точки под углами 20° и 80° к горизонту с одинаковыми скоростями 15 м/с. Найдите расстояние между камнями через 1 секунду. Ответ выразить в метрах. Если ответ не целый, то округлить до сотых. Ускорение свободного падения 10 м/с². Сопротивление воздуха не учитывать.

7. Лежавшая на наклонённой под углом α ($\cos \alpha = 5/6$) к горизонту поверхности граната взорвалась, в результате чего во все стороны разлетелось множество осколков с одинаковой начальной скоростью $v = 10$ м/с. Через какое время после взрыва на поверхность упадёт последний осколок? Ответ выразить в секундах. Если ответ не целый, то округлить до сотых. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

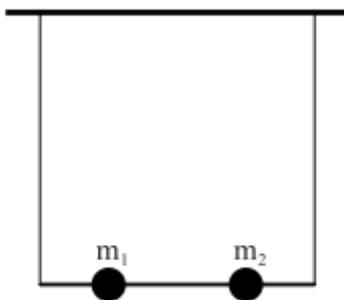
8. Деталь из алюминия объёмом 50 см³ с полостью внутри подвешена на нити к кронштейну. Если деталь полностью погрузить в воду, то сила натяжения нити уменьшится на 60%. При этом кронштейн остаётся в воздухе. Найдите объём полости. Ответ выразить в см³. Если ответ не целый, то округлить до сотых. Плотности воды и алюминия 1 г/см³ и $2,7$ г/см³. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

9. В калориметр, содержащий 10 г воды при температуре 40 °С, бросают лёд массой 120 г при температуре -25 °С. Найдите установившуюся температуру в калориметре. Удельные теплоёмкости воды и льда равны соответственно 4200 Дж/(кг · К) и 2100 Дж/(кг · К). Удельная теплота плавления льда 332 кДж/кг. Ответ дать в градусах Цельсия. Если ответ не целый, то округлить до десятых.

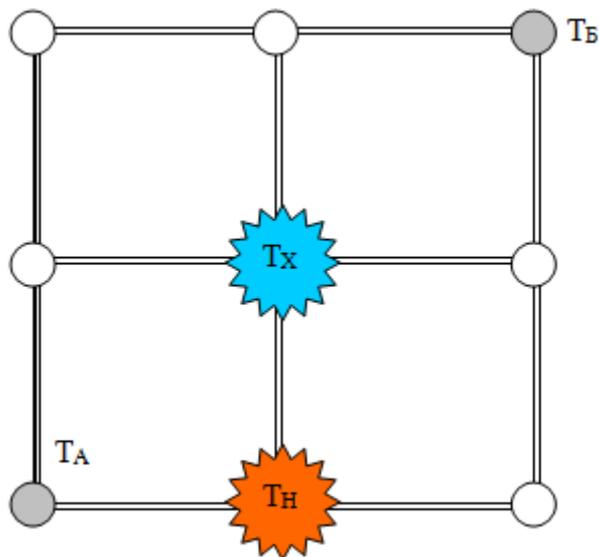
10. По графику зависимости проекции скорости прямолинейно движущегося тела от координаты определите проекцию ускорения тела в момент времени, когда тело проходило координату 3 м. Ответ дайте в м/с². Округлите до целого. В случае отрицательного значения поставьте в ответе перед числом знак «-».



11. Лёгкий стержень длины l подвешен за концы к потолку на двух вертикальных нитях. На стержне на расстояниях $l/4$ от его концов закреплены два небольших груза массами $m_1 = 7m$ и $m_2 = m$ (см. рис.). Правая нить внезапно обрывается. Найдите натяжение левой нити сразу после этого. Ответ выразите в единицах mg . Если ответ не целый, то округлить до десятых. Например, если получилось $6,28mg$, то в ответ следует написать $6,3$.



12. Система охлаждения нагревателя состоит из нескольких одинаковых теплопроводящих стержней, соединённых небольшими шариками. Температура нагревателя 70°C , температура холодильника 35°C . Чему равна разность температур шарика А и шарика Б ($T_A - T_B$) в установившемся режиме? Ответ дать в градусах $^\circ\text{C}$. Если ответ не целый, то округлить до десятых. Теплопроводящая система теплоизолирована. Приток тепла осуществляется только от нагревателя, а отвод только через холодильник. Считать, что мощность теплопередачи через стержень пропорциональна разности температур на его концах.



Ответы

1. -20.
2. 16.
3. -1.
4. 519,62.
5. 39.
6. 15.
7. 2,4.
8. 31.
9. -4,8.
10. 4.
11. 1,75.
12. 15.