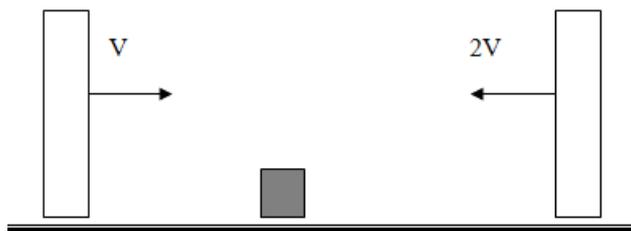


Олимпиада «Физтех» по физике

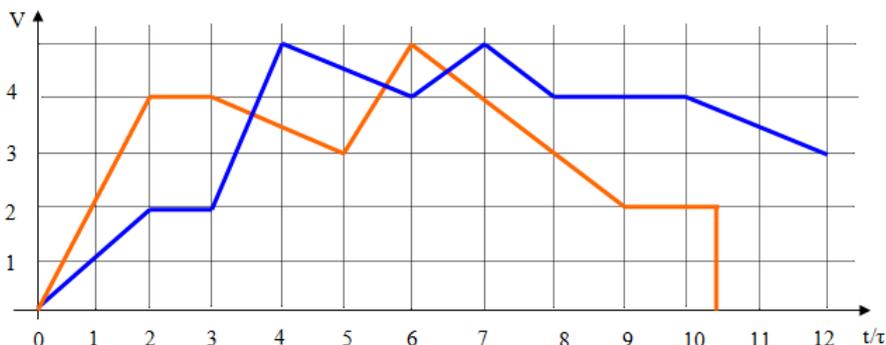
8 класс, онлайн-этап, 2013/14 год

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 60 км. Первую часть пути автомобиль ехал со скоростью в три раза меньше средней, а вторую часть пути — со скоростью в три раза больше средней (средней скоростью называется отношение всего пути к всему времени). Найдите длину первой части пути. Ответ выразите в км. Если ответ не целый, то округлите до сотых.
3. Треть всего времени автомобиль ехал со скоростью $v_1 = 40$ м/с, затем половину оставшегося пути он ехал со скоростью $v_2 = 10$ м/с, а на оставшемся участке его скорость была $v_3 = 40$ м/с. Найдите среднюю скорость автомобиля. Ответ выразить в м/с. Если ответ не целый, то округлить до десятых.
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. В стакане с морской (солёной) водой плавает кусок пресного льда. Как изменится уровень воды в стакане, когда лёд растает? В качестве ответа введите: 1 — повысится, 0 — не изменится, -1 — понизится.
6. 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.
7. Две массивные стенки движутся навстречу со скоростями 1 м/с и 2 м/с. На гладком столе где-то между стенками изначально покоится маленький брусочек. Определите, какую максимальную скорость относительно земли может приобрести брусочек после 7 упругих ударов о стенки. Ответ дать в м/с. Округлить до целых.

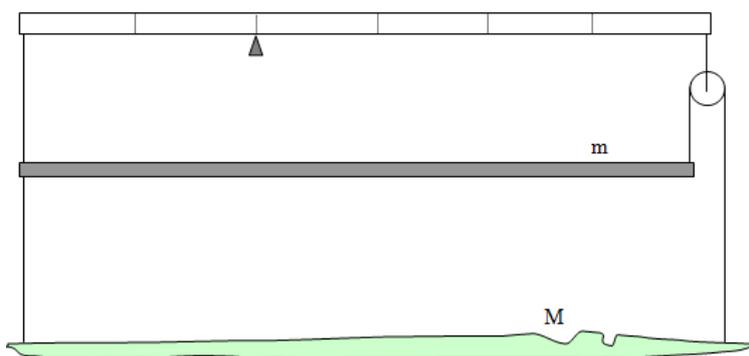


8. Два велосипедиста — один в синей майке, другой в жёлтой — одновременно стартуют из города А и едут по шоссе в соседний город В, иногда обгоняя друг друга. Графики зависимости

скорости велосипедистов от времени приведены на рисунке. На каком расстоянии от места старта спортсмен в синей майке догнал и перегнал жёлтого? Ответ выразить в км. Если ответ не целый, то округлить до десятых. Скорость велосипедистов выражена в неизвестных единицах измерения, а время — в интервалах времени, кратных τ . Известно, что жёлтый велосипедист сошел с дистанции, а синий проехал все расстояние 50 км между городами.

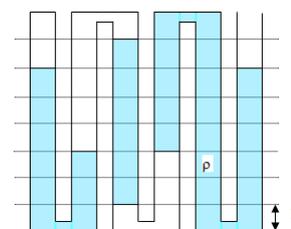


9. К концам невесомого рычага, установленного на опоре, через блок на нитях подвесили систему из однородного стержня массой 3 кг и неоднородного груза M . Определите, чему равна масса M , если система находится в равновесии. Массой нитей и блока пренебречь. Опора делит невесомый рычаг в соотношении 1 : 2. Ответ дать в кг. Если ответ не целый, то округлить до десятых.

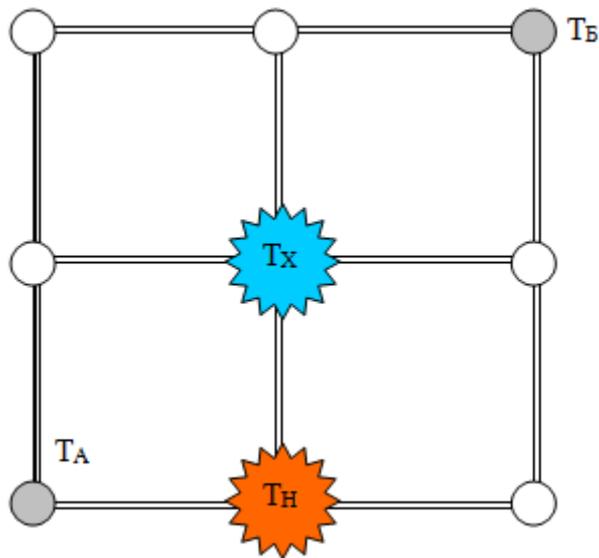


10. В калориметр, содержащий 100 г воды при температуре 20°C , бросают лёд массой 20 г при температуре -20°C . Найдите установившуюся температуру в калориметре. Удельные теплоёмкости воды и льда равны соответственно $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$ и $2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$. Удельная теплота плавления льда $332 \text{ кДж}/\text{кг}$. Ответ дать в градусах Цельсия. Если ответ не целый, то округлить до десятых.

11. В длинную трубку с жидкостью попал воздух. Правое колено трубки открыто в атмосферу, остальные герметичны. Определите разность между максимальным и минимальным давлением в системе. Плотность жидкости $2000 \text{ кг}/\text{м}^3$. Высота всех трубок одинакова и равна $8h$, где $h = 10 \text{ см}$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м}/\text{с}^2$. Ответ дать в кПа. Округлить до целых.



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. 15.
3. 24.
4. 519,62.
5. 1.
6. 31.
7. 22.
8. 36,4.
9. 6.
10. 1,8.
11. 24.
12. 15.