

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада школьников (ОРМО)
с международным участием 2024-2025 уч. год
ФИЗИКА 8 класс

1 Вариант. II этап.

Задача 1

Первый отрезок пути турист двигался со скоростью $v_1 = 10$ км/ч. Половину оставшегося расстояния – со скоростью $v_2 = 6$ км/ч, а последний отрезок пути со скоростью $v_3 = 3$ км/ч. Оказалось, что половина всего времени в пути была потрачена на первый отрезок пути.

- 1) Дайте определение средней скорости движения частицы. Поясните используемые физические величины.
- 2) Чему равна средняя скорость движения туриста на всём пути? Ответ представьте численно и в общем виде.

Задача 2

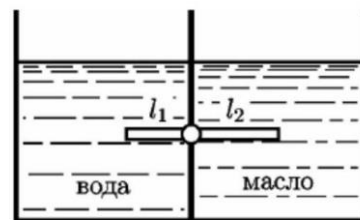
В калориметре с теплоизолированными стенками и дном, имеющем теплоёмкость $C_1 = 200$ Дж/°С, долгое время находится $m = 0.75$ кг воды, имеющей температуру $t_1 = 20$ °С. В калориметр быстро, но аккуратно, не расплёскивая воду, опускают стальную заготовку массы $m_2 = 1$ кг, нагретую до температуры $t_2 = 570$ °С. После установления теплового равновесия температура содержимого в сосуде оказалась $t_3 = 40$ °С.

- 1) Запишите в общем виде уравнение теплового баланса. Поясните используемые физические величины. В каких случаях оно может быть применено?
- 2) Определите массу испарившейся воды. Ответ представьте численно и в общем виде.

Удельная теплоёмкость воды $c_B = 4200$ Дж/кг°С, удельная теплоёмкость стали $c_2 = 460$ Дж/кг°С, удельная теплота парообразования воды $L = 2.26$ МДж/кг.

Задача 3

Сосуд разделён вертикальной перегородкой на две части. В центральной части перегородки имеется небольшое отверстие, в которое вмонтирован шарнир. Трения в шарнире нет. В шарнир вставлен деревянный стержень постоянного сечения, при этом есть возможность регулировать длины выступающих частей стержня l_1 и l_2 . В правую часть сосуда налили воду, в левую – масло неизвестной плотности. Жидкости из разных частей сосуда не переливаются через шарнирное соединение. Плотность воды $\rho_1 = 1000$ кг/м³, плотность деревянного стержня $\rho_2 = 700$ кг/м³.



- 1) Сформулируйте два условия равновесия тел. Поясните используемые физические величины.
- 2) Определите плотность масла, если стержень принимает горизонтальное положение при $l_1 = 20$ см и $l_2 = 30$ см.

Задача 4

Груз, будучи подвешенным на пружине на воздухе, растягивает пружину на X_1 . Если груз полностью погрузить в воду, имеющую плотность ρ_0 , то пружина будет растянута на X_2 . Если груз погрузить полностью в неизвестную жидкость, то пружина будет деформирована на X_3 .

- 1) В чем заключается закон Гука? Для каких деформаций он справедлив?
- 2) Определите плотность груза ρ_1 .
- 3) Определите плотность неизвестной жидкости ρ_2 .

Задача 5

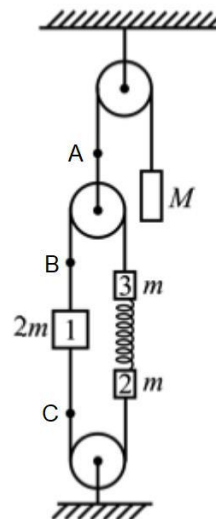
Система, изображенная на рисунке, состоит из двух грузов m , груза массы $2m$, груза неизвестной массы M , трёх невесомых блоков, невесомых нерастяжимых нитей, невесомой пружины с жесткостью k . Ускорение свободного падения g .

- 1) При какой минимальной массе M система может находиться в положении равновесия?
- 2) Определите силы натяжения нитей в точках А, В и С.
- 3) Каким в этом случае будет удлинение пружины X_1 ?

В некоторый момент времени массу груза M увеличили вдвое, и система приняла новое положение равновесия.

- 4) Каким в этом случае будет удлинение пружины X_2 ?
- 5) Во сколько раз увеличится энергия, запасённая в растянутой пружине?

Трением в системе пренебречь. Массы грузов №№ 1-3 считайте известными.



Внимание!

Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Решение оценивается поэтапно.

Желаем успеха!