

Министерство образования и науки РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2017-2018

ФИЗИКА

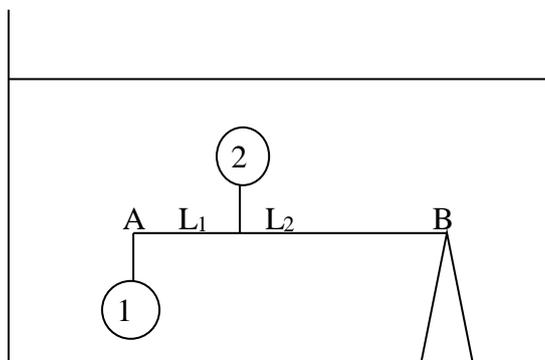
8 класс

II этап

Вариант 1

1. Сначала два одинаковых проводящих стержня квадратного сечения со стороной сечения a и длиной h были погружены в стакан с жидким металлом. Удельное сопротивление стержня – ρ_1 , металла – ρ_2 . При погруженных в жидкий металл стержнях, высота жидкости в стакане оказалась равной h . Затем стержни вынули и соединили торцами. При этом один из стержней своим торцом касается поверхности жидкого металла. Определите сопротивление получившейся системы проводников, если сосуд обладает дном квадратного сечения со стороной b .

2. Невесомый, горизонтально расположенный, стержень AB (см. рис.) одним концом шарнирно укреплен на подставке (точка B), закрепленной на дне сосуда, заполненного жидкостью. К другому концу (точка A) прикреплен шар объемом V_1 с плотностью ρ_1 большей плотности жидкости. На расстоянии L_1 от точки A и L_2 от точки B закреплён другой шар объёмом V_2 с плотностью ρ_2 меньшей плотности жидкости. Найти плотность жидкости, если $L_2 = 3L_1$ и система находится в равновесии.



3. В тот момент, когда локомотив, движущийся вдоль перрона, поравнялся с фонарным столбом, физкультурник побежал от этого столба вдоль локомотива, чтобы измерить его длину. Добежав до хвоста локомотива, физкультурник поставил мелом на перроне первую метку, затем побежал обратно и добежав до головы локомотива сделал на перроне вторую метку. Расстояние от первой и второй меток до столба, от которого физкультурник начал движение оказалось равным 42 шагам и 12 шагам соответственно. Определите, во сколько раз физкультурник бежит быстрее, чем едет локомотив.

4. Латунный сосуд массой $m_1 = 0,6$ кг и внутренним объёмом $V = 1$ л, полностью заполненный льдом, достают из морозильной камеры с температурой внутреннего объёма $t_1 = -10^\circ\text{C}$ и ставят на разогретый до $t_2 = 121^\circ\text{C}$ стальной брусок массой $m_2 = 0,5$ кг. Пренебрегая тепловыми потерями определите, что будет находиться в сосуде после наступления теплового равновесия. Удельную теплоёмкость льда, латуни и стали принять за $2090 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$, $390 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$ и $460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$ соответственно, плотность льда $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, его удельная теплота плавления $333 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$. Ответ округлить до сотых.

5. Составной брусок состоит из двух частей, отличающихся по массе в 2 раза. Плотность более лёгкой части бруска в 1,5 раза больше другой его части. Средняя плотность бруска была измерена как $\rho = 675 \text{ кг/м}^3$. Определите плотность обеих частей бруска.

Оценка заданий № № 1-5 – по 20 баллов

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

Желаем успеха!

Министерство образования и науки РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2017-2018

ФИЗИКА

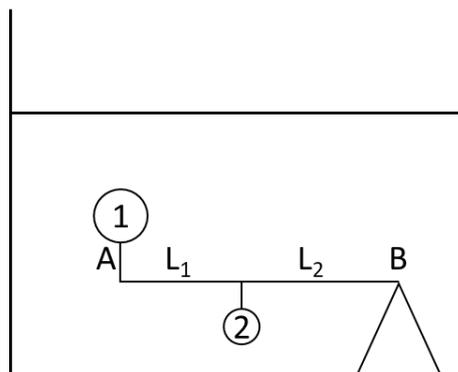
8 класс

II этап

Вариант 2

1. Два одинаковых проводящих стержня круглого сечения длиной h и с диаметром сечения d , погружены в стакан с жидким металлом. Удельное сопротивление стержней – ρ_1 , металла – ρ_2 . При погружении стержней высота жидкого металла в стакане тоже равна h . Стержни вынули и соединили торцами. При этом один из стержней своим торцом касается поверхности жидкого металла. Определить сопротивление получившейся системы проводников, если сосуд имеет форму цилиндра с диаметром основания D .

2. Невесомый, горизонтально расположенный, стержень AB (см. рис.) одним концом шарнирно укреплен на подставке (точка B), закреплённой на дне сосуда, заполненного жидкостью. К другому концу (точка A) прикреплен шар объёмом V_1 с плотностью ρ_1 меньшей плотности жидкости. На расстоянии L_1 от точки A и L_2 от точки B закреплён другой шар объёмом V_2 с плотностью ρ_2 большей плотности жидкости. Найти плотность жидкости, если $L_2 = 2L_1$ и система находится в равновесии.



3. В тот момент, когда локомотив, движущийся вдоль перрона, поравнялся хвостом с фонарным столбом, физкультурник побежал от этого столба вдоль локомотива, чтобы измерить его длину. Добежав до головы локомотива, физкультурник оставил мелом на перроне первую метку, затем физкультурник побежал обратно и напротив хвоста локомотива сделал вторую метку. Расстояние от первой и второй меток до столба, от которого физкультурник начал движение оказалось равным 28 шагам и 5 шагам соответственно. Найдите длину локомотива в шагах.

4. Алюминиевый стакан массой $m_1=0,5$ кг и внутренним объёмом $V = 1,5$ л, на $1/3$ заполненный льдом достают из морозильной камеры с температурой внутреннего объёма $t_1 = -8^\circ\text{C}$ и ставят на разогретый до $t_2 = 100^\circ\text{C}$ стальной брусок массой $m_2 = 0,53$ кг. Пренебрегая тепловыми потерями определите, что будет находиться в сосуде после наступления теплового равновесия. Удельную теплоёмкость льда, алюминия и стали принять за $2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$, $900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$ и $460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$ соответственно, плотность льда $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, его удельная теплота плавления $333 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.

5. Средняя плотность составного металлического цилиндра $\rho = 7800$ кг/м³. При измерении массы оказалось, что одна из двух частей цилиндра оказалась в 2 раза тяжелее другой. Определите плотность обеих частей цилиндра, если известно, что плотность более лёгкой части в 1,1 раза больше плотности тяжёлой части.

Оценка заданий № № 1-5 – по 20 баллов

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

Желаем успеха!