

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

ФИЗИКА

9 класс

II этап

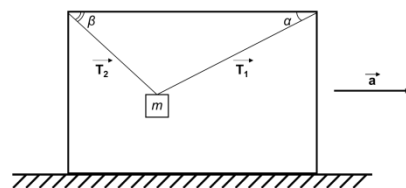
Вариант 1

1. 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 поезд.

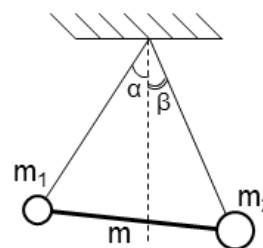
2. Сначала два одинаковых проводящих стержня квадратного сечения со стороной сечения  $a$  и длиной  $h$  были погружены в стакан с жидким металлом. Удельное сопротивление стержня –  $\rho_1$ , металла –  $\rho_2$ . При погруженных в жидкий металл стержнях, высота жидкости в стакане оказалась равной  $h$ . Затем стержни вынули и соединили торцами. При этом один из стержней своим торцом касается поверхности жидкого металла. Определить мощность получившейся системы проводников, если у сосуда квадратное дно со стороной  $b$ , а вся система подключена к источнику тока  $I$ .

3. 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.

4. К потолку ящика,двигающегося горизонтально с ускорением  $a$ , на двух нерастяжимых тросах, подвешен груз массой  $m$ , как показано на рисунке.  $\alpha$  и  $\beta$  – углы, между тросами и потолком ящика. Определите силы натяжения  $T_1$  и  $T_2$  тросов.



5. Два шарика разных масс, соединённые стержнем массы  $m$ , подвешены на невесомых нитях одинаковой длины, закреплённых в одной точке. Найти массу  $m_1$  первого шарика, если известно, что нить, на которой он висит, образует с вертикалью угол  $\alpha$ , а нить, на которой висит второй шарик массой  $m_2$ , образует с вертикалью угол  $\beta$  (см. рис.).



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

9 класс

II этап

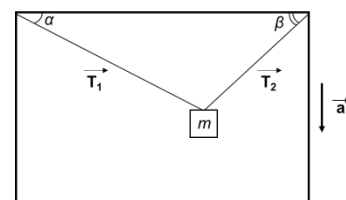
Вариант 2

1. 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.

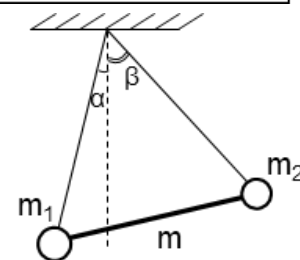
2. Два одинаковых проводящих стержня круглого сечения длиной  $h$  и с диаметром сечения  $d$  погружены в стакан с жидким металлом. Удельное сопротивление стержней –  $\rho_1$ , металла –  $\rho_2$ . При погружении стержней высота жидкого металла в стакане тоже равна  $h$ . Стержни вынули и соединили торцами. При этом один из стержней своим торцом касается поверхности жидкого металла. Определить мощность получившейся системы проводников, если сосуд имеет форму цилиндра с диаметром  $D$ , а вся система подключена к источнику тока  $I$ .

3. 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  $333 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$ .

4. К потолку ящика, опускаемого с ускорением  $a$ , на двух нерастяжимых тросах, подвешен груз массой  $m$ , как показано на рисунке.  $\alpha$  и  $\beta$  – углы, между тросами и потолком ящика. Определите силы натяжения  $T_1$  и  $T_2$  нитей.



5. Два шарика массами  $m_1$  и  $m_2$  соединённых стержнем, подвешены на невесомых нитях одинаковой длины, закреплённых в одной точке. Найдите массу стержня  $m$ , если известно, что нить, на которой висит первый шарик, образует с вертикалью угол  $\alpha$ . А нить, на которой висит второй шарик массой  $m_2$ , отклонёна на угол  $\beta$  (как показано на рисунке).



Оценка заданий № № 1-5 – по 20 баллов

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

**Желаем успеха!**