

**Второй (заключительный) этап олимпиады школьников**  
**«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету**  
**«Физика», 9 класс, весна 2017 г.**

**Вариант №7**

1. Цилиндрический стакан массой 100 г держат двумя пальцами за стенки. Если стакан сжать пальцами по диаметру с максимальной силой  $F_1$  и тянуть по гладкой горизонтальной поверхности, то за 0,2 с его удаётся разогнать до скорости 5 м/с. Какой максимальной массы груз можно поднимать в стакане так, что через 0,2 с он приобретает максимальную скорость 30 см/с?

(20 баллов)

2. Железный шарик объемом 0,25 мл опускается в вязкой жидкости с постоянной скоростью 5,5 м/с. Сила вязкого трения прямо пропорциональна скорости шарика. Коэффициент пропорциональности равен 0,003 Н·с/м. Во сколько раз плотность жидкости меньше плотности железа, равной 7800 кг/м<sup>3</sup>?

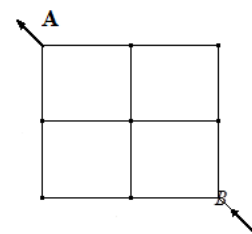
(20 баллов)

3. Три одинаковых бруска, каждый массой  $m$ , связанных между собой невесомыми нерастяжимыми нитями, движутся по горизонтальной поверхности под действием силы, приложенной к первому бруску и направленной вверх под углом  $\alpha$  к горизонту. Найдите эту силу, если сила натяжения нити между последними брусками  $T$ , а коэффициент трения брусков о поверхность  $\mu$ .

(20 баллов)

4. Каждый элемент проволочной сетки имеет сопротивление  $r$ . Определите, во сколько раз сопротивление  $R$  относительно точек  $AB$  больше сопротивления  $r$ .

(20 баллов)



5. В плотно закрытой кастрюле-скороварке воду нагрели до температуры  $t_1 = 115^\circ\text{C}$ . Если резко открыть крышку скороварки, то вода закипает, и часть ее испаряется. Определите, сколько процентов составляет масса испарившейся воды, по отношению к исходной массе воды в кастрюле. Удельная теплоемкость воды  $c = 4,2$  кДж/(кг·К), удельная теплота парообразования  $r = 2,3$  МДж/кг.

(20 баллов)

**Второй (заключительный) этап олимпиады школьников**  
**«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету**  
**«Физика», 9 класс, весна 2017 г.**

**Вариант №8**

1. В закрытой с двух сторон вертикально расположенной цилиндрической прозрачной трубке массой  $M = 20$  г и длиной  $L = 2$  м на дне сидит муха массой  $m = 1$  г. В некоторый момент времени она взлетает вверх со скоростью  $V_0 = 10$  м/с и одновременно трубка начинает падать. Неподвижный наблюдатель замечает время, за которое муха долетит до "потолка" трубки. За это время трубка пролетает какое-то расстояние. На сколько отличается расстояние, пройденное трубкой за то же время, при условии, что муха остается сидеть на "полу" трубки?

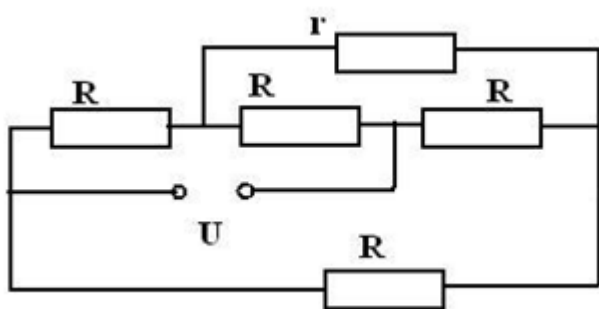
(20 баллов)

2. В стакане, доверху наполненном водой и закрытом сверху крышкой, плавает деревянный шарик. Во сколько раз увеличится давление шарика на крышку, если стакан движется с ускорением  $a = 0,4g$ , направленным вверх?

(20 баллов)

3. Три одинаковых бруска, каждый массой  $m$ , связанных между собой невесомыми нерастяжимыми нитями, движутся по горизонтальной поверхности под действием силы, приложенной к первому бруску и направленной вверх под углом  $\alpha$  к горизонту. Найдите эту силу, если сила натяжения нити между первым и вторым брусками  $T$ , а коэффициент трения брусков о поверхность  $\mu$ .

(20 баллов)



4. Найдите силу тока, текущего через сопротивление  $r$ , если все остальные сопротивления равны  $R$ , а напряжение равно  $U$ .

(20 баллов)

5. В калориметр, содержащий 2 кг воды при температуре  $20$  °С, бросили кусок льда массой 1 кг, в центре которого вморожен стальной шарик массой 50 г. Температура льда  $0$  °С. Утонет ли стальной шарик после установления теплового равновесия? Плотность льда  $900$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>, плотность стали  $7800$  кг/м<sup>3</sup>.

(20

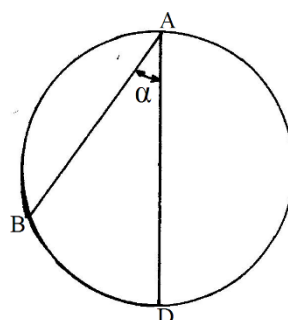
баллов)

**Второй (заключительный) этап олимпиады школьников**  
**«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету**  
**«Физика», 9 класс, весна 2017 г.**

**Вариант №9**

1. Десятиклассник Иван Иванов вышел из дома и пошел в школу. Сначала он третью часть своего пути шел со скоростью  $v_1 = 4$  км/ч. Поняв, что не успевает, Иван побежал со скоростью  $v_2 = 9$  км/ч и бежал с этой скоростью третью часть всего своего времени движения. Устав бежать, десятиклассник оставшуюся часть пути шел со скоростью, равной средней скорости на всем пути. Найдите эту скорость. (20 баллов)

2. Из верхней точки окружности А одновременно начинают двигаться две одинаковые бусинки. Одна бусинка падает вдоль диаметра AD, другая скользит по абсолютно гладкой хорде АВ, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с вертикалью. Найдите отношение времени, за которое одна бусинка достигнет точки D, ко времени, за которое другая бусинка достигнет точки

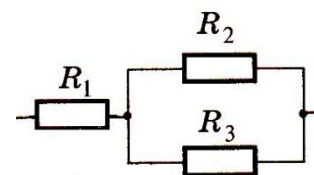


(20 баллов)

3. Три одинаковых бруска, каждый массой  $m$ , связанных между собой невесомыми нерастяжимыми нитями, движутся по горизонтальной поверхности под действием силы  $F$ , приложенной к первому бруску и направленной вверх под углом  $\alpha$  к горизонту. Найдите силу натяжения нити между последними брусками, если коэффициент трения брусков о поверхность  $\mu$ .

(20 баллов)

4. В схеме, показанной на рисунке,  $R_1 = 3$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом и  $R_3 = 4$  Ом. На резисторе  $R_1$  выделяется мощность 27 Вт. Определите, какая мощность выделяется на резисторе  $R_2$ .



(20 баллов)

5. На зимней дороге при температуре снега минус  $10^\circ\text{C}$  автомобиль в течение 1 мин буксует, развивая мощность 12 кВт. Какой объем воды образуется при буксировании автомобиля, если считать, что вся энергия, выделившаяся при буксировании, идет на нагревание и плавление снега? Удельная теплоемкость льда  $c = 2100$  Дж/(кг $\cdot$ °C), удельная теплота плавления льда  $\lambda = 33 \cdot 10^4$  Дж/кг.

(20 баллов)