

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Совет ректоров вузов Томской области**  
**Открытая региональная межвузовская олимпиада**  
**2021-2022**  
**ФИЗИКА**  
**11 класс**  
**I этап**  
**Вариант 1**

1. Две белочки играли в салки прыгая по веткам двух деревьев. Считать, что деревья представляют собой ствол из которого торчат горизонтальные ветки длиной  $l = 3$  метра и отстоящие по вертикали друг от друга на  $h = 1$  метр, а расстояние между стволами деревьев составляет  $L = 10$  метров. Пренебрегая размерами белочек и сопротивлением воздуха, найти максимальное отношение скоростей белок, прыгающих горизонтально с концов  $N$ -той и  $N+3$  веток одного дерева, чтобы они оказались на одной ветке другого дерева.

**Оценка задания № 1 – 20 баллов**

2. Пуля, летящая горизонтально со скоростью  $v_{n0} = 600$  м/с пробивает деревянный брусок, покоящийся на горизонтальной поверхности. После вылета из бруска пуля попадает в вертикальную мишень, расположенную на расстоянии  $L = 10$  м от бруска. Определите во сколько раз масса бруска больше массы пули, если известно, что след от пулевого отверстия в мишени расположен ниже отверстия в бруске на  $\Delta h = 3$  мм, а брусок в после взаимодействия с пулей начал движение по поверхности с коэффициентом трения  $\mu = 0,04$  и остановился на расстоянии  $s = 1$  см от мишени.

**Оценка задания № 2 – 20 баллов**

3. Мальчик через окно увидел на карнизе маленького жука и стал его разглядывать. Определите расстояние между реальным положением жука и местом куда смотрит мальчик, если он смотрит вниз под углом  $\alpha = 60^\circ$  к горизонту. Оконный стеклопакет представляет собой систему трёх параллельных стеклянных пластин толщиной  $d_1 = 5$  мм с воздушными зазорами между ними шириной  $d_2 = 10$  мм. Показатель преломления стекла принять равным  $n = 1,5$ .

**Оценка задания № 3 – 20 баллов**

4. В цилиндре под поршнем находится смесь азота и водяного пара при температуре  $100^\circ$  С. Общее давление газовой смеси – 1 атм. При изотермическом сжатии объем, занимаемый смесью газов, уменьшился в 5 раз, а давление смеси газов увеличилось в 4 раза. Определить массовую долю водяного пара, ставшего жидкостью.

**Оценка задания № 4 – 40 баллов**

**Внимание!**

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

**Желаем успеха!**

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Совет ректоров вузов Томской области**  
**Открытая региональная межвузовская олимпиада**  
**2021-2022**  
**ФИЗИКА**  
**11 класс**  
**I этап**  
**Вариант 2**

1. Две белочки играли в салки прыгая по веткам двух деревьев. Считать, что деревья представляют собой ствол из которого торчат горизонтальные ветки длиной  $l = 3$  метра и отстоящие по вертикали друг от друга на  $h = 1$  метр, а расстояние между стволами деревьев составляет  $L = 10$  метров. Пренебрегая размерами белочек и сопротивлением воздуха, найти максимальное отношение скоростей белок, прыгающих горизонтально с концов  $N$ -той и  $N+3$  веток одного дерева, чтобы они оказались на одной ветке другого дерева.

**Оценка задания № 1 – 20 баллов**

2. Пуля, летящая горизонтально со скоростью  $v_{n0} = 600$  м/с пробивает деревянный брусок, масса которого больше массы пули в  $n = 70$  раз, покоящийся на горизонтальной поверхности. После вылета из бруска пуля попадает в вертикальную мишень, расположенную на расстоянии  $L = 10$  м от бруска. Определите сможет ли брусок удариться о мишень после взаимодействия с пулей, если он начинает движение по шероховатой поверхности с коэффициентом трения  $\mu = 0,04$ . Известно, что след от пулевого отверстия в мишени расположен ниже отверстия в бруске на  $\Delta h = 3$  мм.

**Оценка задания № 2 – 20 баллов**

3. Мальчик через окно увидел на карнизе маленького жука и стал его разглядывать, глядя вниз под углом  $\alpha = 45^\circ$  к горизонту. Оконный стеклопакет представляет собой систему трёх параллельных стеклянных пластин с воздушными зазорами между ними шириной  $d_2 = 10$  мм. Показатель преломления стекла принять равным  $n = 1,5$ . Определите толщину одной стеклянной пластины  $d_1$ , если расстояние между реальным положением жука и местом куда смотрит мальчик составляет  $\Delta x = 7$  мм.

**Оценка задания № 3 – 20 баллов**

4. В цилиндре под поршнем находится смесь азота и водяного пара при температуре  $100^\circ$  С. Общее давление газовой смеси – 1 атм. При изотермическом сжатии объем, занимаемый смесью газов, уменьшился в 5 раз, при этом сконденсировалась половина массы водяного пара. Определить конечное давление газовой смеси.

**Оценка задания № 4 – 40 баллов**

**Внимание!**

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

**Желаем успеха!**