

Министерство Образования и Исследований Республики Молдова
Национальное Агентство по Куррикулуму и Оцениванию
LVII РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ

КИШИНЁВ, 17-20 марта 2023

Теоретический тур ORF 2023,

10 класс

Задача 1

(10,0 баллов)

P1. Небольшой упругий шарик свободно падает с некоторой высоты на гладкую наклонную плоскость, образующую угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом, и отскакивает от нее. После удара о наклонную плоскость модуль скорости шарика остается неизменным, а угол падения равен углу отражения. В момент удара о плоскость скорость шарика $v_0 = 5$ м/с.

NB. Сопротивлением воздуха пренебречь, ускорение свободного падения $g = 10,00$ м/с²,

$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

P1.1. Нарисуйте схематически траекторию движения шарика и укажите необходимые величины, о которых идет речь в пунктах **P1.2-P1.5**. **(1 б)**

P1.2. Определите высоту h , с которой шарик упал на наклонную плоскость. **(1 б)**

P1.3. Определите, на каком расстоянии s от места первого касания плоскости шарик коснется плоскости второй раз. **(3 б)**

P1.4. Определите, какую скорость v приобретет шарик в момент второго столкновения с наклонной плоскостью. **(2 б)**

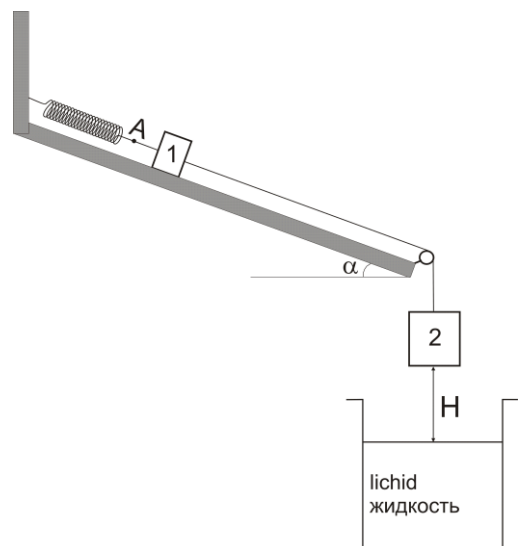
P1.5. Определите угол β между направлением вектора скорости шарика и наклонной плоскостью в момент второго столкновения с наклонной плоскостью. *Примечание:* результат может быть представлен в виде некоторой тригонометрической функции. **(1 б)**

P1.6. Чему должен быть равен угол наклона плоскости, чтобы после второго удара вектор скорости шарика был направлен горизонтально? **(2 б)**

Задача 2

(10,0 баллов)

P2. Тело 1 расположено на шероховатой наклонной поверхности и прикреплено к вертикальной стенке с помощью пружины жесткостью k . К этому телу на невесомой нити прикреплено тело 2 (как показано на рисунке). Плоскость образует с горизонтом угол α , коэффициент трения между телом 1 и плоскостью равен μ , масса первого тела равна m , масса второго тела – в n раз больше массы первого тела, а плотность тел равна ρ . Наклонную плоскость и сосуд считайте неподвижными. Сопротивлением воздуха пренебречь.



Министерство Образования и Исследований Республики Молдова
 Национальное Агентство по Куррикулуму и Оцениванию
LVII РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ

КИШИНЁВ, 17-20 марта 2023

Теоретический тур ORF 2023,

10 класс

P2.1. Нарисуйте и перечислите все силы, действующие на тела 1 и 2. (1 б)

P2.2. Найдите удлинение пружины Δl , если известно, что система тел находится в равновесии. (2 б)

P2.3. Через какое время t тело 2 коснется жидкости в емкости, расположенной под ним, если перерезать нить в точке А? Расстояние от тела 2 до жидкости в момент начала движения известно и равно H . Считайте также, что расстояние от тела 1 до конца наклонной плоскости больше, чем расстояние от тела 2 до дна сосуда. (2,5 б)

P2.4. Найдите плотность жидкости ρ_{lic} , если известно, что после полного погружения тело стало двигаться равномерно. (1,5 б)

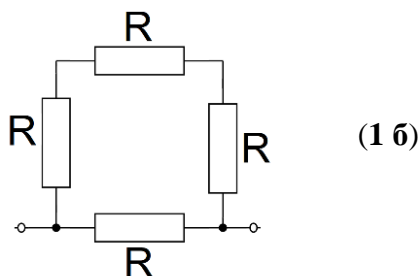
P2.5. Какая температура t_f будет у жидкости в сосуде после погружения тела, если известно, что начальные температуры тела и жидкости были t_2 и t_1 соответственно ($t_2 > t_1$), а вся кинетическая энергия тела, приобретенная до погружения, перешла в теплоту. Теплоемкости тела и жидкости известны и равны C_2 и C_1 . (3 б)

Задача 3

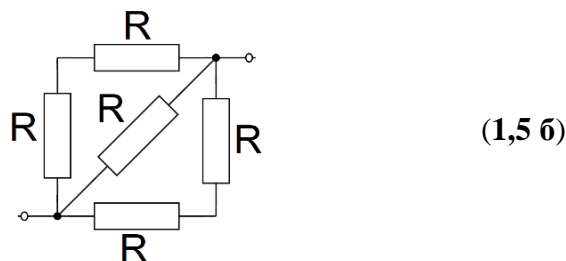
(10,0 баллов)

P3. А. Найдите общее сопротивление цепи в схемах, указанных на рисунках 3а, 3б, 3с и 3д. Представьте эквивалентные схемы.

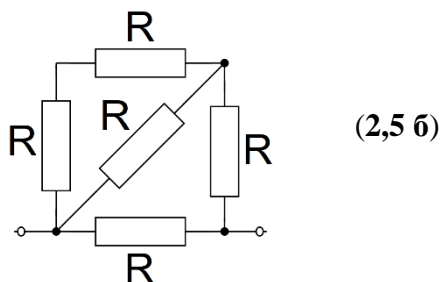
P3.1. Рисунок 3а:



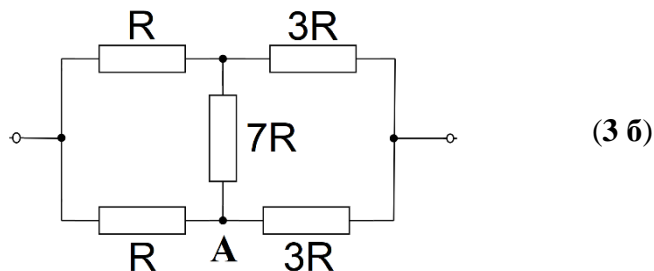
P3.2. Рисунок 3б:



P3.3. Рисунок 3с:



P3.4. Рисунок 3д:



P3. В. Определите мощность, выделяющуюся в цепи, представленной на схеме 3д, если известно, что через точку А схемы протекает ток I . (2 б)