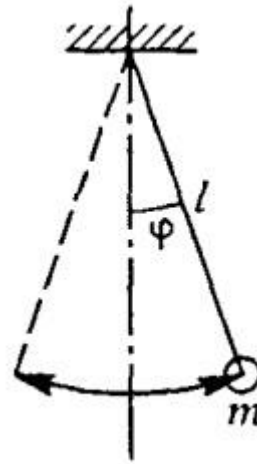


Предмет «Физика»
Олимпиадные задания 1 тура
11 класс

- 1) Через равные интервалы любитель цирковых фокусов бросает три шарика вертикально вверх с одинаковыми начальными скоростями $v_0 = 4,9$ м/с. В некоторый момент времени T первый и третий шарик находятся на одной высоте. В момент времени T высота, на которой находится второй шарик h (принять $g \approx 9,8$ м/с²):
- а) 9,8 м;
 - б) 1,225 м;
 - в) 4,9 м;
 - г) 2,235 м;
 - д) 4 м.
- 2) На горизонтально движущуюся ленту транспортера соскальзывают кирпичи. Скорость ленты транспортера относительно Земли \vec{v}_1 , скорость кирпича в момент падения на ленту транспортера \vec{v}_2 , векторы \vec{v}_1 и \vec{v}_2 параллельны. Определите промежуток времени, через который кирпич станет неподвижным в системе отсчета связанной с транспортером, если коэффициент трения равен μ .
- а) $\frac{v_1}{\mu g}$; б) $\frac{v_2}{\mu g}$; в) $\frac{\sqrt{v_1^2 + v_2^2}}{\mu g}$; г) $\frac{|v_1 - v_2|}{\mu g}$; д) $\frac{v_1 + v_2}{\mu g}$.

- 3) В положении равновесия шарик (см. рисунок) сообщил скорость $v_0 = (2gl)^{1/2}$, где l – длина нити. Значение косинуса угла φ , при котором вектор ускорения шарика направлен горизонтально:



- а) $\frac{1}{\sqrt{5}}$; б) $\frac{1}{\sqrt{2}}$; в) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; г) $\frac{1}{\sqrt{3}}$; д) $\frac{\sqrt{3}}{4}$.

- 4) В двух различных сосудах находятся равные массы идеального газа соответственно с температурой $T_1 = 300 \text{ K}$, давлением $p_1 = p_0$ и температурой $T_2 = 400 \text{ K}$, давлением $p_2 = 2p_0$. Затем сосуды соединяют, и в системе устанавливается давление p . Определите температуру T смеси после установления равновесия и отношение давлений p/p_0 .

Ответ:

$$T = 350 \text{ K}; p/p_0 = 1,4.$$

- 5) Металлическая сферическая оболочка имеет внешний радиус R_1 и внутренний радиус R_2 . Внутри сферической оболочки находится металлический шар радиусом r , центр шара совпадает с центром сферической оболочки. Шар изолирован от оболочки. На шаре имеется электрический заряд q , на сферической оболочке – заряд Q . Потенциал поверхности шара:

а) $k \frac{q}{R_1} + k \frac{q}{r}$; б) $k \frac{2Q}{R_1 + R_2} + k \frac{q}{r}$; в) $k \frac{q+Q}{R_1}$; г) $k \frac{q+Q}{R_1} - k \frac{Q}{R_2} + k \frac{q}{r}$;

д) $k \frac{Q}{R_1} - k \frac{Q+q}{R_2} + k \frac{q}{r}$.

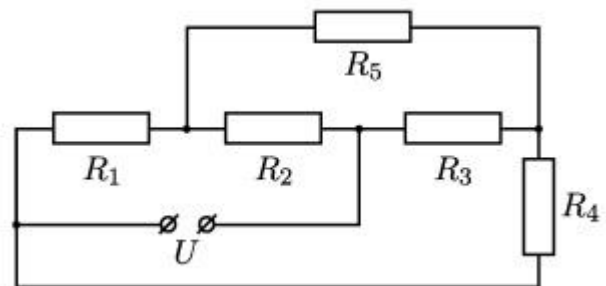
- 6) Каждая из десяти точек соединена со всеми другими одинаковыми резисторами с электрическим сопротивлением $R = 2 \text{ Ом}$ каждый. Электрическое сопротивление этой схемы между любыми двумя точками равно:

а) 20 Ом; б) 10 Ом; в) 5 Ом; г) 0,5 Ом; д) 0,4 Ом; е) 0,25 Ом.

- 7) Определите силу тока, текущего через сопротивление R_5 (см. рисунок), если известно,

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10 \text{ Ом}, \quad R_5 = 3 \text{ Ом},$$

$U = 12 \text{ В}$. Определите также общее сопротивление цепи.



Ответ:

$$I = 0 \text{ A};$$

$$R = 10 \text{ Ом}.$$

8) Почему пуля, вылетевшая из ружья, не разбивает оконное стекло на осколки, а образует в нем круглое отверстие?

Эссе:

9) Может ли теплоемкость газа быть отрицательной? Ответ объяснить.

Эссе:

10) Степень заряженности аккумулятора может быть проверена по плотности электролита ареометром. Дайте обоснование такого приема проверки.

Эссе: