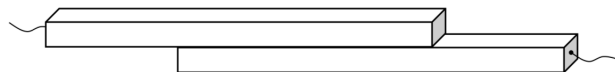


Олимпиада «Росатом» по физике

9 класс, 2020 год, комплект 3

1. Два очень тонких и очень длинных проводящих стержня прямоугольного сечения имеют одинаковые размеры. Удельное сопротивление материала одного стержня вдвое меньше удельного сопротивления материала второго. Стержни плотно прижимают друг к другу боковой стороной так, что прижатыми оказываются две третьих длины стержней. Стержни включаются в электрическую цепь своими непокрытыми торцами (см. рисунок). Найти сопротивление системы стержней, если сопротивление стержня с меньшим сопротивлением $R = 10$ Ом.

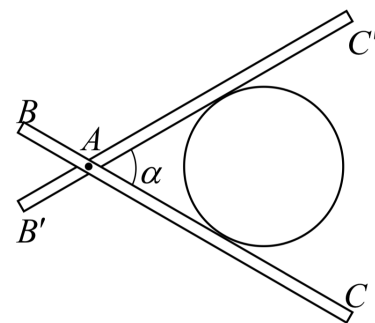


$$R_{\text{ог}} = 14,4 \text{ Ом} = \frac{6}{13} R = 9,0 \text{ Ом}$$

2. Полностью заполненный водой калориметр с электронагревателем имеет комнатную температуру t_0 . Нагреватель включают, и через время $T = 30$ с температура калориметра увеличивается на величину Δt . Затем воду из калориметра быстро выливают, вместо нее наливают такое же количество воды комнатной температуры и снова включают нагреватель. Чтобы теперь нагреть калориметр до температуры $t_0 + \Delta t$, требуется время $\frac{5}{6}T$. После этого воду из калориметра снова быстро выливают, а наливают такое же количество воды с температурой на величину Δt ниже комнатной. Сколько понадобится времени, чтобы нагреть калориметр тем же нагревателем до комнатной температуры? Считать, что калориметр не отдает тепло в окружающее пространство. Температуры воды и калориметра уравниваются очень быстро.

$$T_1 = 20 \text{ секунд} = \frac{3}{2} T = 45 \text{ с}$$

3. На горизонтальной поверхности между двумя одинаковыми стержнями BC и $B'C'$ находится шайба (см. рисунок; вид сверху). Стержни скреплены шарнирно в точке A . Концы стержней B и B' сжимают, перемещая шайбу по поверхности. При каком угле между стержнями α наступит заклинивание — шайба перестанет двигаться при любом усилии, прикладываемом к точкам B и B' ? Коэффициент трения между стержнями и шайбой — μ , трение между шайбой и поверхностью отсутствует.



$$\left(\frac{\mu}{\sin}\right) \sin \alpha \leq \mu$$

4. Граната, брошенная с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту, в верхней точке своей траектории разорвалась на множество осколков, которые в системе отсчета, связанной с гранатой, летят во все стороны с одинаковыми скоростями. Известно, что осколки падали на землю в течение времени Δt . Через какое время после взрыва упал на землю самый первый осколок?

$$\left(1 - \frac{g^2 \nabla \tau^2}{v_0^2 \sin^2 \alpha} + 1\right)^{1/2} \frac{v_0}{g}$$

5. Тело движется вдоль оси x из точки с координатой x ($x > 0$). Проекция скорости тела на ось x зависит от его координаты x по закону $v_x = \frac{c}{x}$, где $c > 0$ — известная постоянная. Через какое время тело окажется в точке с координатой $2x$?

$$\frac{\partial z}{\partial x \partial y} = 7$$