

Олимпиада «Курчатов» по физике

9 класс, 2017 год

1. Два авианосца движутся навстречу друг другу с постоянными скоростями. Скорость первого авианосца 20 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. В момент, когда расстояние между кораблями равно 60 км, с первого авианосца взлетает вертолёт и движется по прямой ко второму авианосцу со скоростью 150 км/ч. Долетев до второго авианосца, вертолёт задерживается на 18 минут над этим кораблём, и затем возвращается на первый авианосец, вновь двигаясь со скоростью 150 км/ч. Сколько времени вертолёт отсутствовал на первом авианосце? Найдите путь, пройденный вертолётном.

$$48 \text{ км}; 84 \text{ км}$$

2. Диск катится без проскальзывания с постоянной скоростью v_0 вниз по наклонной плоскости, составляющей угол 60° с горизонтом. Найдите модуль скорости верхней точки диска.

$$2v_0$$

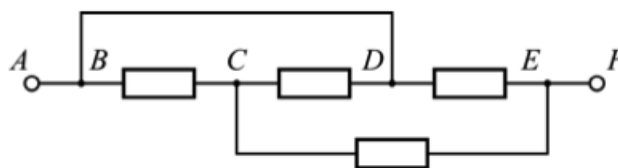
3. Невесомая нерастяжимая нить перекинута через идеальный неподвижный блок. К концам нити подвешены небольшие грузы: к правому — груз массой m_1 , к левому — груз массой m_2 , $m_1 > m_2$. Изначально грузы удерживают неподвижно на одном уровне, затем их отпускают. Найдите скорости (модуль и направление) грузов в момент, когда расстояние между ними по вертикали составит h . Ускорение свободного падения g , трение пренебрежимо мало.

$$\sqrt{\frac{2gh(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}}$$

4. На электрической плите стоит цилиндрическая кастрюля с кипящей водой. За $t = 10$ мин уровень воды в кастрюле уменьшился на $h = 2$ мм. Найдите КПД электроплиты, если она работает от источника постоянного тока напряжением $U = 220$ В, сопротивление нагревательной спирали $R = 50$ Ом, площадь поперечного сечения кастрюли $S = 350$ см². Полезной работой плиты считайте теплоту, переданную воде в кастрюле. Удельная теплота парообразования воды $L = 2,3$ МДж/кг, плотность воды $\rho = 1,0$ г/см³.

$$\approx 28\%$$

5. Найдите сопротивление между точками A и F участка цепи, схема которого показана на рисунке. Все резисторы имеют одинаковое сопротивление $R = 120$ кОм, сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь.



$$R_{AF} = \frac{5}{3}R = 200 \text{ кОм}$$