Олимпиада «Курчатов»

2016–17 учебный год

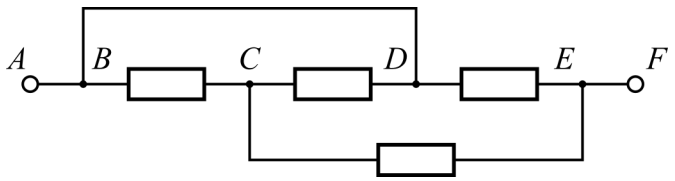
Заключительный этап, физика, 18 марта 2017

9 класс

Задача 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 зависает 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 вертолётом.

Задача 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.

Задача 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.

Задача 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 $S = 350$ см^2. Полезной работой плиты считайте теплоту, переданную воде в кастрюле. Удельная теплота парообразования воды $L = 2{,}3$ МДж/кг, плотность воды $\rho = 1{,}0$ г/см^3.

Задача 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.