

Интеллектуальный марафон

Физика

Командный тур

№1

На поверхности воды в ведре плавает пустая медная кружка. Изменится ли уровень воды в ведре, если кружку утопить? Поясните ответ.

№2

Математический маятник совершает колебания с периодом 3с. В некоторый момент времени на пути движения маятника в координате, равной половине амплитуды колебаний, устанавливают тонкую стенку, перпендикулярную направлению его движения. Маятник продолжает колебания, совершая упругие столкновения с этой стенкой. Определите новый период колебаний этого маятника.

№3

Два одинаковых конденсатора емкости 8 мкФ каждый и проводник 4 Ом подключили к источнику тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Определите заряды на обкладках конденсаторов. Рассмотрите все возможные схемы подключения.

№4

На горизонтальной ветке лежит удав длиной l . При какой максимальной длине l_1 свешивающейся части удава он не упадет, если коэффициент трения удава о ветку μ ? Считать, что масса удава равномерно распределена по всей длине.

Личный тур

№1.

На катушку намотана нить. Прочность нити достаточна, чтобы выдержать вес катушки. Однако нить рвется, когда она удерживает катушку на наклонной плоскости (по которой катушка не проскальзывает) при некотором угле наклона. Объяснить результат эксперимента.

№2.

Груз массой 4 кг поднимают с ускорением 5 м/с^2 по наклонной плоскости на высоту 2,5 м. При этом совершается работа 150 Дж. Сила действует параллельно наклонной плоскости. Трением о плоскость пренебречь. Найдите величину силы.

№3.

Два сверхзвуковых самолета движутся горизонтально прямолинейно встречными курсами, находясь в одной вертикальной плоскости на разных высотах. В момент времени $t_0 = 0$ самолет 1 оказался точно над самолетом 2. Через время $t_1 = 1,8$ с после этого второй пилот услышал звук от первого самолета. В какой момент времени t_2 первый пилот услышал звук от второго самолета? Скорость звука в воздухе $u = 324$ м/с, скорости самолетов $v_1 = 405$ м/с и $v_2 = 351$ м/с.

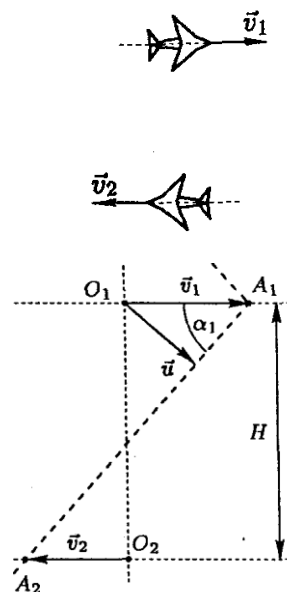


Рис. 12

№4.

К проволочному кольцу в двух точках a и b присоединены подводящие ток провода (см. рис.) В каком отношении делят точки a и b длину окружности кольца ($\frac{l_1}{l_2}$), если общее сопротивление $R_{общ}$ получившегося участка цепи в $n = 4,5$ раза меньше сопротивления R проволоки, из которой сделано кольцо?

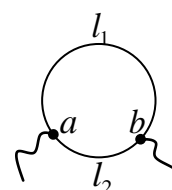


Рис. 13

№5

Какой ток I_i идет через гальванометр, присоединенный к железнодорожным рельсам, при приближении к нему поезда со скоростью $v_2 = 72$ км/ч? Вертикальная составляющая индукции земного магнитного поля $B = 50$ мкТл. Сопротивление гальванометра $R = 100$ Ом. Расстояние между рельсами $l = 1,2$ м. Рельсы считать изолированными друг от друга и от земли. Поезд идет на юг.