

АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ГУАП
ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ 1

Ректор

Ю.А.Антохина

1. Пилот гоночного автомобиля, движущегося со скоростью v_0 , увидел впереди длинную стену поперёк дороги. Чтобы избежать столкновения, он может или резко затормозить, или просто свернуть в сторону, или свернуть в сторону, одновременно тормозя задними колёсами. Какой из этих способов эффективнее, то есть позволит избежать столкновения с наиболее близко расположенной преградой? Коэффициент трения колёс о дорогу равен μ .
2. Если конденсатор с расстоянием между пластинами $d = 1$ см определенным образом расположить в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,05$ Тл, то ионы, летящие со скоростью $v = 100$ км/с, не испытывают отклонения. Найти напряжение на обкладках конденсатора. Вектор скорости перпендикулярен вектору магнитной индукции.
3. На какую высоту над Землей надо поднять математический маятник, чтобы период его колебаний увеличился на 1%? Радиус Земли $R = 6400$ км. Ответ дать в километрах.
4. Стержень высотой $h = 30$ см стоит на столе на расстоянии $d = 1,3$ м от основания зеркала, наклоненного отражающей поверхностью под углом $\alpha = 45^\circ$ к плоскости стола. Найти минимальное расстояние от точки на стержне до точки на его изображении.
5. Столб высотой $h=5$ м и толщиной $b=10$ см отбрасывает на равнину длинную тень: Солнце уже клонится к закату, высота его над горизонтом всего лишь $\varphi = 10^\circ$. Чему равна длина тени столба? Какова будет ее длина, если высоту столба увеличить вдвое?
6. Чему равна максимальная сила тока в контуре, состоящем из катушки индуктивностью $L = 0,1$ Гн и конденсатора емкостью $C = 10$ мкФ, если при напряжении на конденсаторе $U = 30$ В, сила тока в контуре $I = 0,4$ А?
7. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1$ Тл расположен проволочный виток площадью $S = 1000$ см² сопротивлением $R = 2$ Ом. Плоскость витка перпендикулярна к линиям индукции. Виток замкнут на гальванометр. Заряд, протекший через гальванометр при повороте витка, равен $q = 7,5$ мкКл. На какой угол в градусах повернули виток?
8. Параллельный пучок лучей диаметром $d = 6$ см, падая на рассеивающую линзу с диаметром, большим диаметра пучка, дает на экране, расположенном на расстоянии $l = 10$ см от линзы, светлый кружок диаметром $d_2 = 11$ см. Определить в сантиметрах фокусное расстояние линзы.
9. На полированный металлический шар слева падает параллельный однородный пучок света. Допустим, что шар полностью отражает световые лучи. Куда больше отразится света: влево или вправо?
10. Кастрюля высотой 15 см и диаметром 20 см ориентирована таким образом, что ее дно перпендикулярно солнечным лучам. Каждую секунду внутрь попадает два миллиарда квантов. Спустя минуту кастрюля мгновенно закрывается крышкой. Сколько квантов оказывается захлопнутыми внутри?

Заместитель председателя методической комиссии

А.В.Копыльцов

2021 г.