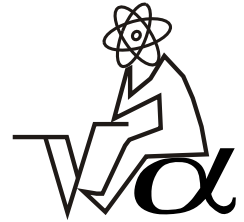


239 vs ФТШ vs ЮМШ

24 февраля 2009 г.



1	<p>К телу массой $m = 20$ г, лежащему на гладком горизонтальном полу, привязаны две одинаковые упругие нити жёсткостью $k = 10^4$ Н/м. Одна нить прикреплена к стене, свободный конец второй нити начинают тянуть в горизонтальном направлении со скоростью $v = 20$ м/с. Какая нить порвётся, если разрыв каждой нити происходит при абсолютном удлинении $\Delta l_{\text{пр}} = 5$ г? Считать, что закон Гука выполняется для нитей вплоть до их разрыва; трения нет.</p>
2	<p>В полый сфере проделано маленькое отверстие, через которое внутрь проникает узкий параллельный пучок света. Внутренняя поверхность сферы отражает свет во все стороны одинаково (диффузно) и не поглощает его. Как будут различаться в этом случае освещённости в точке, диаметрально противоположной отверстию, и во всех остальных точках сферы?</p>
3	<p>На горизонтальной поверхности тонкой мыльной плёнки расположено упругое резиновое колечко радиуса R_0. Плёнку внутри колечка прокалывают. Найдите конечный радиус R колечка, если коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора σ, а коэффициент упругости колечка k.</p>
4	<p>В однородном магнитном поле вращается по круговой орбите электрон. Индукцию поля медленно (за время, во много раз превышающее период обращения) увеличивают в три раза. Во сколько раз изменится радиус орбиты электрона?</p>
5	<p>Плоский конденсатор ёмкости C составлен из двух больших проводящих пластин, каждая из которых сделана «двухслойной» — из соединённых друг с другом листов тонкой фольги. Пластины несут одноимённые заряды Q и $2Q$. Наружный слой фольги пластины с большим зарядом аккуратно отсоединяют, относят в сторону параллельно другим пластинам и переносят на другое место — «третьим слоем», снаружи, к пластине с зарядом Q. При этом не допускают электрического контакта с этой пластиной — оставляют очень узкий зазор. Какую работу необходимо при этом совершить? Все действия мы производим издали, стараясь не влиять на распределение зарядов пластин.</p>
6	<p>Два закрытых сосуда ёмкостью $V_1 = 10$ л и $V_2 = 20$ л имеют жёсткие стенки и поддерживаются при одинаковой постоянной температуре 0°C. Сосуды соединены короткой трубкой с краном. Сначала кран закрыт. В первом сосуде находится воздух под давлением $p_1 = 2$ атм при относительной влажности $r_1 = 20\%$. Во втором сосуде находится воздух под давлением $p_2 = 1$ атм при относительной влажности $r_2 = 40\%$. Кран постепенно открывают так, что процесс выравнивания давлений в сосудах можно считать изотермическим. Найти минимальную и максимальную относительную влажность воздуха в сосуде ёмкостью 10 л.</p>

239 vs ФТШ vs ЮМШ

ЗАДАЧИ НА ЗАМЕНУ

24 февраля 2009 г.

1	<p>Магнитное поле над постоянным магнитом изменяется с высотой по закону $B(h) = B_0(1 - \alpha h)$ (на оси магнита). До какой угловой скорости нужно раскрутить в горизонтальной плоскости жёсткое непроводящее кольцо, по которому равномерно распределен заряд q, чтобы оно могло «парить» над магнитом? Известно, что масса кольца m, а его радиус r.</p>
2	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>Конденсаторы C, $2C$ и $3C$ соединены между собой, как показано на рисунке. Между свободными выводами конденсаторов C и $2C$ подключен резистор $3R$, между свободными выводами конденсаторов C и $3C$ — резистор $2R$, между оставшимися — резистор R. В начальный момент конденсатор $2C$ заряжен до напряжения U, остальные конденсаторы не заряжены. Какое количество тепла выделится за большое время на резисторе R?</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;"> </div> </div>
3	<p>В половине шара радиусом R из прозрачного стекла с коэффициентом преломления $n = 2$ сделано симметричное сферическое углубление так, что толщина стекла на линии центров сфер составляет $R/2$. Точечный источник света помещён в центре внешней сферической поверхности. Где его видит наблюдатель, глаз которого находится вдали на линии центров сферических поверхностей?</p>

КОНКУРС КАПИТАНОВ

1	<p>На очень длинной горизонтальной спице через равные промежутки насажены 3 одинаковых бусинки. В начальный момент всем бусинкам сообщаются некоторые скорости вдоль спицы. Какое максимальное число столкновений возможно в этой системе? Все столкновения абсолютно упруги.</p>
---	---