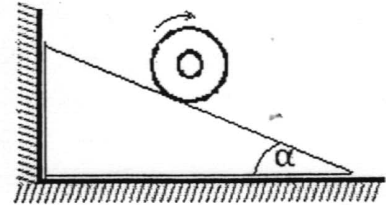


Direcția Generală Educație, Tineret și Sport

Olimpiada municipală la fizică – 2017

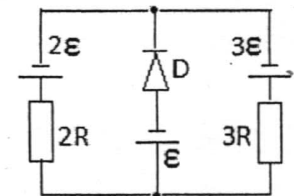
Clasa a XII-a

1. Pe o suprafață netedă și orizontală se află o pană, suprafața verticală a căreia vine în contact cu suprafața peretelui vertical. Unghiul de înclinare a penei în raport cu orizontul este egal cu α . Roata de masă M se rostogolește fără ~~frezare~~ ^{slucire} pe suprafața înclinată a penei. În procesul de rostogolire a roții, pana acționează cu forța F pe suprafața peretelui. Ce viteză maximă poate să obțină roata parcurgând distanța S pe suprafața penei.

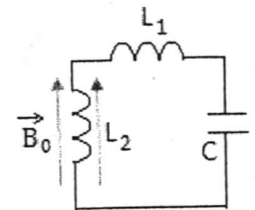


2. În interiorul unui cilindru cu piston bine ajustat se află vapori nesaturați de apă sub o presiune de $p = 1 \text{ atm}$. La finele comprimării izobare volumul vaporilor sa micșorat de $k = 4$ ori în raport cu volumul inițial pe care îl ocupau. În procesul de comprimare o parte din vapori sau condensat, iar volumul apei reprezintă $\alpha = 1/1720$ din volumul final al vaporilor. De câte ori sa micșorat temperatura vaporilor în acest proces? Densitatea apei $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$, masa molară a vaporilor este egală cu 18 g/mol .

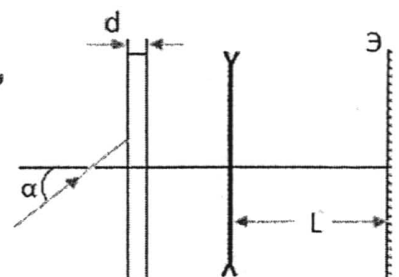
3. În circuitul indicat în figura alăturată determinați intensitatea curentului prin dioda ideală D și tensiunea la capetele ei. Parametrii circuitului sînt indicați în figură, rezistențele interioare a elementelor galvanice de neglijat.



4. În circuitul oscilant, constituit din condensatorul cu capacitatea C și bobinele cu inductanțele L_1 și L_2 se efectuează oscilații armonice. Bobina L_2 constituită din N spire și aria secțiunii transversale a bobinei S este situată într-un câmp magnetic omogen cu inducția B_0 , perpendicular pe planul secțiunii transversale a bobinei. În momentul cînd tensiunea la armăturile condensatorului este maximă și posedă valoarea U_0 , câmpul magnetic este deconectat. Timpul descreșterii câmpului magnetic este mai mic decît perioada oscilațiilor din circuitul oscilant. Neglijînd rezistența activă a bobinelor și a conductoarelor utilizate la conexiuni, determinați valoarea maximă a intensității curentului în circuit după deconectarea câmpului magnetic.



5. Fasciculul unui laser, orientat sub unghiul $\alpha = 0,1$ radiani în raport cu axa optică principală a lentilei divergente cu distanța focală $F = -3 \text{ cm}$, este observat ca un punct luminos pe ecranul E , situat la distanța $L = 630 \text{ cm}$ de la lentilă. Dacă în cale fasciculului incident a laserului este situată o lamă de sticlă cu suprafețe plan-paralele și grosimea de $d = 1 \text{ cm}$, punctul luminos se deplasează pe ecran cu $a = 8 \text{ cm}$. Determinați indicele de refracție a lamei de sticlă. Pentru unghiuri mici de considerat că $\text{tg } x = x$.

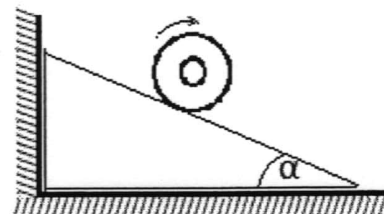


ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА

МУНИЦИПАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ – 2017 год.

12 класс

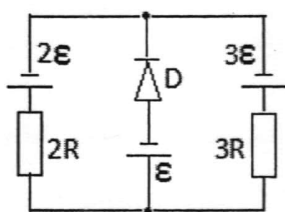
1. На гладкой горизонтальной поверхности стола находится клин, прислоненный к гладкой вертикальной стене. Поверхность клина наклонена к горизонту под углом α . Колесо массой M скатывается без проскальзывания с клина. В процессе движения колеса, клин действует на стену с постоянной силой F . Какой скорости достигнет колесо, пройдя из состояния покоя путь S по клину?



2. В цилиндре под поршнем находится ненасыщенный водяной пар под давлением

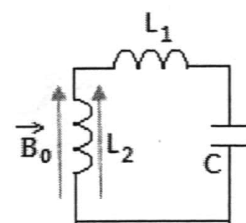
$P = 1$ атм. В процессе изобарического сжатия конечный объем, который занимает пар, уменьшается в $k = 4$ раза по сравнению с объемом, который он занимал вначале. При этом часть пара конденсируется, а объем образовавшейся воды составляет $\alpha = 1 / 1720$ от конечного объема пара. Во сколько раз уменьшилась температура пара в указанном процессе? Плотность воды $\rho = 1$ г / см³, молярная масса пара равна 18 г / моль.

3.



В схеме, изображенной на рисунке, определите ток через идеальный диод D и напряжение на диоде. Параметры схемы указаны на рисунке, внутренними сопротивлениями батарей пренебречь.

4. В колебательном контуре, включающем в себя конденсатор емкостью C и две катушки с индуктивностями L_1 и L_2 соответственно, происходят гармонические колебания. Катушка L_2 с числом витков N и площадью одного витка S расположена в однородном магнитном поле с индукцией B_0 , перпендикулярной плоскости витков. В тот момент, когда напряжение на конденсаторе достигает максимального значения U_0 , магнитное поле выключают. Время убывания магнитного поля много меньше периода колебаний в контуре. Пренебрегая омическим сопротивлением катушек и подводящих проводов, определите величину максимального тока в контуре после выключения магнитного поля.



5. Луч лазера, направленный под малым углом $\alpha = 0,1$ рад к главной оптической оси рассеивающей линзы с фокусным расстоянием $F = -3$ см, наблюдается в виде светящейся точки на экране Э, расположенном на расстоянии $L = 630$ см от линзы. Если слева от линзы поставить плоскопараллельную пластинку толщиной $d = 1$ см, то светящаяся точка сместится по экрану на расстояние $a = 8$ см. Определить показатель преломления пластины. Указание: при малых углах x считать $\sin x = \operatorname{tg} x = x$.

