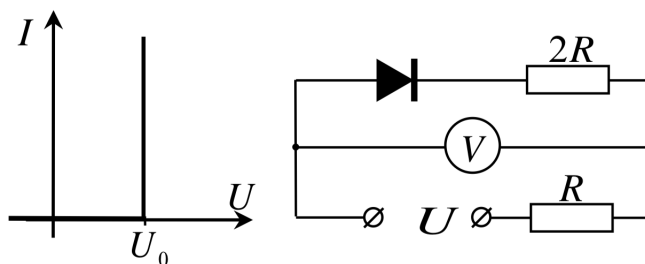


Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2020 год, комплект 2

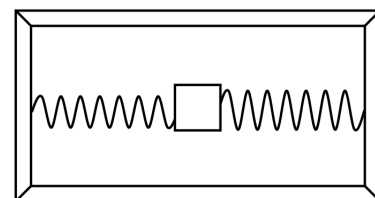
1. Схема электрической цепи представлена на рисунке. Вольтметр и источник в ней идеальные, вольтамперная характеристика диода (зависимость тока через диод от напряжения на нем) показана на рисунке. Здесь напряжение считается положительным, если падение потенциала происходит в направлении стрелки в обозначении диода.



Построить график зависимости показаний вольтметра U_V в зависимости от напряжения на входе цепи U . Найти показания вольтметра при напряжении на входе цепи $5U_0$ (разной полярности). Сопротивления резисторов даны на схеме.

$$\left. \begin{array}{l} \text{если } \Omega < \Omega \\ \text{если } \Omega > \Omega \end{array} \right\} \Omega = \Lambda \Omega$$

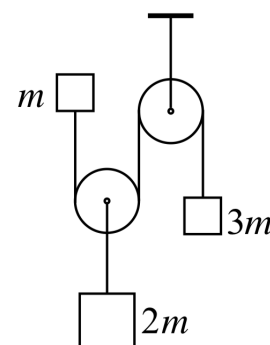
2. Тело прикрепляют с помощью двух пружин, коэффициенты жесткости которых отличаются в два раза, к прямоугольной рамке. При этом тело может двигаться только вдоль длинной стороны рамки. Когда рамку расположили горизонтально (см. рисунок), тело оказалось точно посередине рамки, при этом пружины действуют на тело с силами F . Когда рамку расположили вертикально так, что более жесткая пружина находится сверху, одна из пружин оказалась недеформированной. Найти массу тела. Считать, что для любых деформаций пружин справедлив закон Гука.



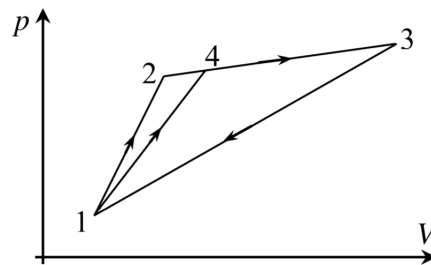
$$\frac{\delta \mathcal{E}}{\delta \mathcal{E}} = \tau u \text{ и } \frac{\delta \mathcal{E}}{\delta \mathcal{E}} = \tau u$$

3. Имеется система из трех тел с массами m , $2m$ и $3m$ и двух невесомых блоков, один из которых неподвижный, второй — подвижный. Тела m и $3m$ привязывают к веревке, которую пропускают через блоки, тело $2m$ привязывают к оси подвижного блока. До некоторого момента тела удерживают, а затем отпускают. Найти ускорения тел.

$$\delta \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{V}} = \varepsilon v \quad \delta \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{V}} = \tau v \quad \delta \frac{\mathcal{E}}{\mathcal{V}} = \tau v$$



4. С идеальным газом проводят циклический процесс $1 - 2 - 3 - 1$, график которого в координатах «давление-объем» представляет собой треугольник, причем прямые $1 - 2$, $2 - 3$ и $1 - 3$ являются возрастающими (см. рисунок). Известно, что термодинамический КПД процесса $1 - 2 - 3 - 1$ равен η . Найти КПД процесса $1 - 4 - 3 - 1$, если прямая $1 - 4$ делит отрезок $2 - 3$ на части, длины которых $2 - 4$ и $4 - 3$ относятся друг к другу как $1 : 4$ соответственно.



$$\frac{u_{\text{с}}}{u_{\text{р}}} = \text{тэп}u$$

5. Нерастяжимая нить прикреплена к маленькой массивной бусинке в точке A , затем переброшена через блоки B и C , затем пропущена через сквозной отверстие D в той же бусинке, а затем прикреплена к потолку в точке E . Первоначально бусинку удерживают так, что участок нити AB вертикален, $\angle FDE = \alpha$ (отмечен на рисунке одной дугой), $\angle FDC = 3\alpha$ (отмечен на рисунке двумя дугами). Затем бусинку отпускают. Найти ускорение бусинки сразу после этого. Трения между нитью и стенками отверстия в бусинке отсутствует.



$$\frac{v \cos \alpha + 2 \cos 3\alpha}{\sqrt{3 + 2 \sin \alpha + 2 \cos 2\alpha}} b = v$$