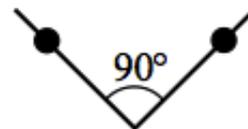


## Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2013 год, Липецк

1. Две маленьких бусинки массой  $m$  заряжены зарядами  $Q$  и  $Q$ . Бусинки надеты на спицы, которые расположены в вертикальной плоскости симметрично по отношению к вертикали, и угол между которыми равен  $90^\circ$  (см. рисунок). Каково расстояние между бусинками в положении равновесия?

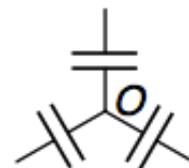


$$\frac{6m}{\tau \partial \eta} \wedge = p$$

2. Закрытый вертикальный цилиндрический сосуд разделен на две части подвижным поршнем. Над поршнем находится 1 моль идеального газа, под поршнем —  $\nu$  молей, а отношение объёмов верхней и нижней частей сосуда равно 3. Если сосуд перевернуть, то поршень установится посередине сосуда. Найти  $\nu$ . Температура газа постоянна.

$$\text{число } \frac{6}{\xi} = n$$

3. Три незаряженных конденсатора с ёмкостями  $C$ ,  $2C$  и  $3C$  соединены вместе одними своими концами в точке  $O$ . Затем на вторые концы конденсаторов подают потенциалы  $\varphi_1$  (на  $C$ ),  $\varphi_2$  (на  $2C$ ) и  $\varphi_3$  (на  $3C$ ). Определить потенциал точки  $O$ .

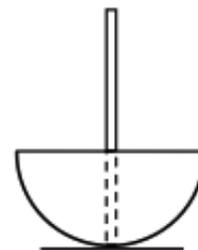


$$\frac{9}{\tau \partial \xi + \tau \partial \zeta + \tau \partial \delta} = o \delta$$

4. Товарный поезд, двигаясь с постоянным ускорением, въезжает в туннель со скоростью  $v_0$ . Известно, что первый вагон пробыл в туннеле в два раза дольше, чем последний. Каковую скорость имел поезд в тот момент, когда целиком выехал из туннеля, если известно, что его длина равна длине туннеля? Длиной вагона по сравнению с длиной всего поезда пренебречь.

$$0 \alpha \zeta = a$$

5. Тонкостенная полусфера имеет радиус  $R$ . К нижней точке внутренней поверхности полусферы припаян очень тонкий стержень, перпендикулярный поверхности полусферы в точке крепления (см. рисунок). Масса стержня в три раза превосходит массу полусферы. При какой длине стержня нарисованное положение тела будет положением устойчивого равновесия? Ответ обосновать.



$$R \frac{\xi}{\zeta} > l$$