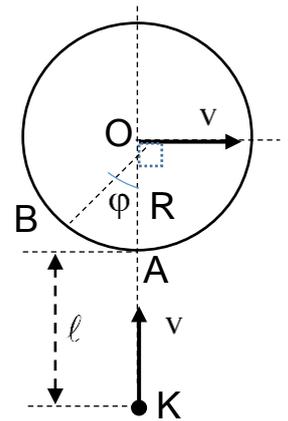


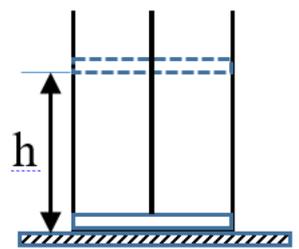
**ЛII Всероссийская олимпиада школьников по физике  
2017-2018 уч. год, муниципальный этап  
11 класс**

1. По акватории порта со скоростью  $v$  дрейфует нефтеналивная цистерна. С такой же скоростью  $v$  движется катер с заснувшим капитаном. На рисунке:

$R$ - радиус цистерны,  $\ell = 0,4R$ . Произойдет ли столкновение? Если да, то найдите угол  $\varphi$ , определяющий место возможного удара (точка В). Если нет, то найдите *минимальное* расстояние между катером и цистерной.

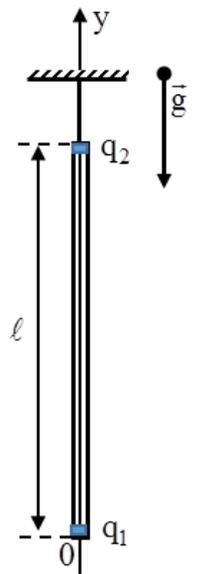


2. В цилиндре под легким поршнем при  $t=100^{\circ}\text{C}$  находится водяная пленка толщиной 1 мм. Поршень медленно поднимают вверх. Как меняется при этом давление пара в цилиндре? Начертите график зависимости  $P=P(h)$ . Температура остается постоянной. Плотность воды при  $t=100^{\circ}\text{C}$  равна  $958,35 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Плотность насыщенного водяного пара при  $t=100^{\circ}\text{C}$  равна  $0,598 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ .



Рекомендуемый масштаб по оси  $h$ : в 1 см- 0,4 м; по оси  $P$ - в 1 см- 20000 Па.

3. В момент времени  $t=0$  частица с массой  $m=1$  г и с зарядом  $q=100$  нКл влетает со скоростью  $v_0=1$  м/с в плоский конденсатор длиной  $L=100$  см параллельно пластинам на равном расстоянии от них. Напряженность электрического поля в конденсаторе  $E=20$  кВ/м. Скорость частицы  $v_0$  направлена вертикально вверх. Каким должно быть расстояние между пластинами, чтобы частица смогла покинуть конденсатор? Сколько времени частица будет находиться в электрическом поле конденсатора?



4. Однородный непроводящий стержень с точечными зарядами на торцах висит в вертикальном положении. Масса стержня  $m=100$  мг, длина  $\ell=5$  см,  $q_1=10$  нКл,  $q_2=-10$  нКл. Чему равна сила упругости стержня вблизи его торцов, т.е., в его поперечных сечениях с координатами  $y_1 \approx 0$  и  $y_2 \approx \ell$ ? Найдите также границы области (граничные значения  $y$ ), в которой стержень сжат («работает» на сжатие), и границы области, где стержень натянут («работает» на растяжение).

5. Участок цепи представляет собой стальной проволоочный каркас, изображенный на рисунке. Сопротивление участка длиной  $a$  равно  $r$ . Найдите сопротивление между точками А и В.

