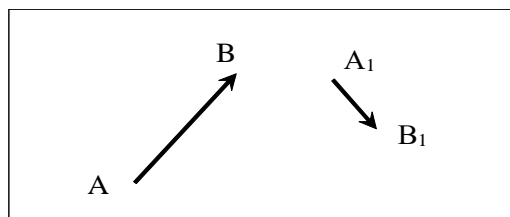


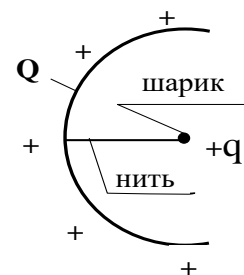
1. (12 баллов) Определите, на каком расстоянии от поверхности Земли ускорение силы тяжести составляет 25% от ускорения силы тяжести на поверхности Земли?

2. (16 баллов) На рисунке показаны предмет АВ и его изображение  $A_1B_1$ , полученное с помощью линзы. Определите построением линзу и положение её главной оптической оси.

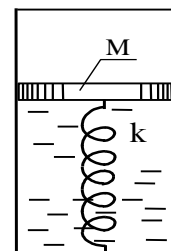


3. (16 баллов) Из колодца глубины  $H = 20$  м достают воду ведром. Внизу ведро заполняется водой до краев. Из-за течи при подъеме ведра часть воды выливается обратно в колодец. Считая, что подъем производится равномерно, а скорость вытекания воды постоянна, определите работу по подъему ведра, если к концу подъема в ведре остается  $\alpha = 2/3$  первоначальной массы воды. Масса пустого ведра  $m = 2$  кг, его объем  $V = 15$  дм<sup>3</sup>. Плотность воды  $\rho = 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

4. (16 баллов) Незакрепленная полусфера радиуса  $R$  и массы  $M$  равномерно заряжена зарядом  $+Q$  (см. рис.). Маленький шарик массы  $m$  и заряда  $+q$  удерживается нитью в центре полусферы. Какую максимальную скорость приобретет полусфера, если нить пережечь? Массу нити и гравитационное взаимодействие не учитывать.



5. (16 баллов) Замкнутый, вертикально расположенный цилиндрический сосуд сечением  $S = 20$  см<sup>2</sup>, разделён поршнем массы  $M = 1$  кг на две части. Нижняя часть цилиндра под поршнем целиком заполнена водой при начальной температуре  $t_0 = 0$  °С; над поршнем – вакуум. Поршень связан с нижним основанием цилиндра пружиной жесткости  $k = 30$  Н/м. Вначале пружина не деформирована. Определите массу  $m$  пара под поршнем при нагревании воды до температуры  $t = 100$  °С. Трением, массой пружины и её объёмом пренебречь. В ответе укажите массу пара в граммах десятичной дробью с точностью до десятых без единицы измерения.



6. (24 балла) Горизонтальный контур образован двумя замкнутыми на катушку индуктивности  $L$  параллельными проводами, находящимися на расстоянии  $h$  друг от друга. По проводам без трения может скользить перемычка массы  $m$ . Контур помещен в вертикальное однородное магнитное поле с индукцией  $B$ . В начальный момент времени неподвижной перемычке сообщают скорость  $v_0$ . Определите расстояние  $S$ , которое пройдет перемычка до первой остановки. Сопротивлением всех элементов контура пренебречь.

