

### Вариант 1

**Задача № 1.** Лыжник отрывается от трамплина со скоростью 20 м/с, направленной под углом  $45^\circ$  к вертикали (см. рисунок). Найдите расстояние от точки отрыва до точки приземления лыжника на гору, угол наклона которой равен  $60^\circ$ .

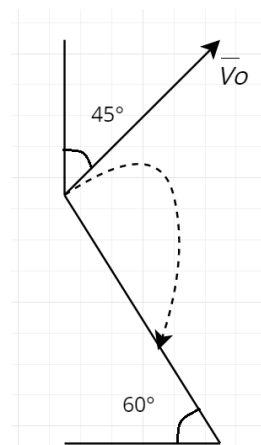


Рисунок к задаче № 1

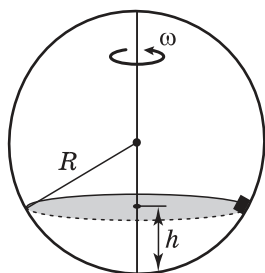


Рисунок к задаче № 2

**Задача № 2.** Внутри сферы радиусом  $R = 10$  см, вращающейся вокруг своей вертикальной оси с угловой скоростью  $\omega = 5$  рад/с, удерживается тело массой  $m = 10$  г (см. рисунок). Определите силу трения  $F_{\text{тр}}$  между телом и сферой, если тело вращается в горизонтальной плоскости, отстоящей от основания сферы на расстоянии  $h = 5$  см.

**Задача № 3.** Цилиндрический сосуд высотой  $2H = 80$  см разделён на две половины перегородкой. В перегородке есть отверстие, закрытое пробкой. Верхняя половина сосуда полностью заполнена водой, в нижней половине находится воздух при атмосферном давлении. Пробку вынимают, и вода начинает переливаться из верхней половины сосуда в нижнюю. Чему будет равна толщина слоя воды в нижней половине сосуда, когда пузырьки воздуха будут двигаться по водяному слою вверх? Температура постоянна, плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>.

**Задача № 4.** Проводник массой  $m$  и длиной  $l$  подвешен с помощью двух пружин из проводящего материала жесткостью  $k$  каждая (см. рисунок). К верхним концам пружин присоединен конденсатор емкостью  $C$ . Вся система прикрепена диэлектрическими стержнями к непроводящему закрепленному горизонтально стержню и находится в магнитном поле линии индукции которого горизонтальны и перпендикулярны проводнику. Определите период колебаний проводника.

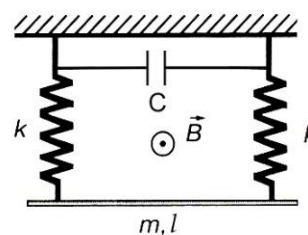


Рисунок к задаче № 4

**Задача № 5.** Плоская поверхность плоско-выпуклой линзы посеребрена. Фокусное расстояние линзы  $F = 0,3$  м. Определите, где будет находиться изображение предмета, расположенного на расстоянии  $d = 60$  см от линзы.

## Вариант 2

**Задача № 1.** Тело брошено со скоростью  $v_0 = 10$  м/с под углом  $\alpha = 60^\circ$  к горизонту. Определите, на какой высоте касательное (тангенциальное) ускорение тела станет равным его центростремительному (нормальному) ускорению?

**Задача № 2.** Нить длиной 1 м, на которой висит шарик массой 1 кг, отклоняют на некоторый угол и отпускают. Определите ускорение шарика в момент начала движения, если в нижней точке его траектории сила натяжения нити равнялась 20 Н.

**Задача № 3.** Плоский конденсатор заполнен твёрдым диэлектриком (см. рисунок) диэлектрической проницаемостью  $\epsilon = 4$ . Площадь пластин равна  $1 \text{ см}^2$ , расстояние между пластинами 2 мм. Одну из пластин конденсатора отодвигают, изменяя расстояние между пластинами, при этом совершается работа 0,8 мкДж. Определите расстояние, на которое отодвинули пластину, если конденсатор подключён к источнику постоянного напряжения 1000 В.

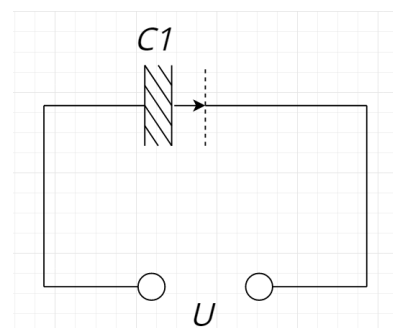


Рисунок к задаче № 3

**Задача № 4.** С какой скоростью растёт толщина покрытия стенки серебром при напылении, если атомы серебра, обладая средней энергией  $\bar{E} = 10^{-17}$  Дж, производят давление на стенку  $p = 0,1$  Па? Атомная масса серебра  $M = 108$  г/моль, его плотность  $\rho = 10,5$  г/см<sup>3</sup>.

**Задача № 5.** На идеально гладкой плоской поверхности лежит брусок массой  $M$ , прикрепленный к стене пружиной с коэффициентом жесткости  $k$  (масса пружины равна нулю) (см. рисунок). В брусок попадает пуля массой  $m$ , летящая горизонтально со скоростью  $v_0$ , и застревает в нем. Найдите зависимость координаты и скорости бруска от времени. Считать момент попадания пули за начало отсчета времени.

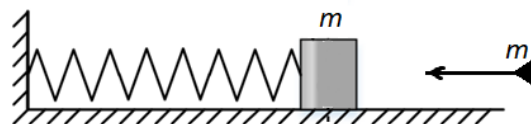


Рисунок к задаче № 5