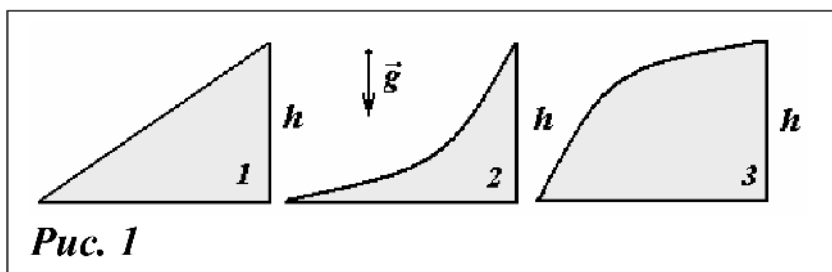


Условие

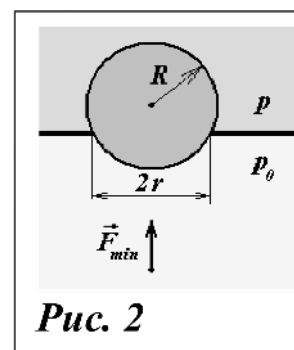
Задание 10-1. «Калейдоскоп»



1.1 «Масленица» Мальчик медленно втаскивает небольшие санки массой $m = 5,0$ кг на горки 1, 2 и 3 (рис. 1) одинаковой высоты $h = 10$ м, но различных профилей. В каком из случаев сила тяжести совершит максимальную работу $A_{\max}$? Чему она равна?

Ускорение свободного падения $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

1.2 «Паровой клапан» Для вывода «избыточного» пара из скороварки применяется клапан в виде шарика радиуса $R = 1,0$ см, перекрывающего отверстие радиуса $r = 7,0$ мм (рис. 2). Давление пара в скороварке постоянно и равно $p = 2,5p_0$, где $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Па — нормальное атмосферное давление. Найдите минимальную силу $\vec{F}_{\min}$, с помощью которой можно открыть (вдавить) клапан для выхода избыточного пара из скороварки. Изменится ли ответ, если клапан будет иметь форму, отличную от сферической?



1.3 «Дождевое сопротивление» Оцените силу сопротивления, которую оказывает дождь на движущийся автомобиль, показанный на фотографии рядом с водителем. Считайте, что капли дождя падают вертикально, интенсивность дождя $30 \frac{\text{мм}}{\text{час}}$, скорость автомобиля $60 \frac{\text{км}}{\text{час}}$, рост водителя — 180 см.

1.4 «Магнитный ограничитель тока» Для размыкания электрической цепи при увеличении силы тока применяется подвижное тонкое полукольцо ОА (рис. 12) массы $m = 3,0$ г радиуса $R = 1,0$ см, которое может свободно (без трения) вращаться в вертикальной плоскости

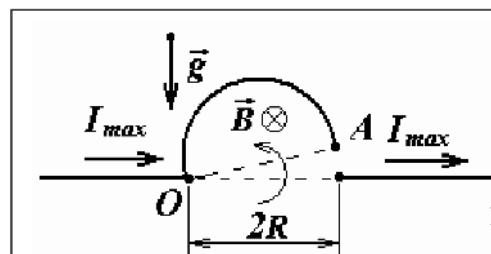


Рис. 4

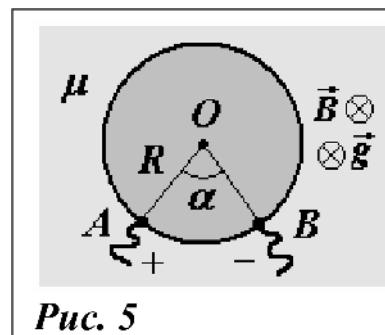
относительно точки O . Система находится в однородном горизонтальном магнитном поле индукции $B = 1,5$ мТл, перпендикулярном плоскости рисунка. Найдите максимальную силу тока

I_{max} , при которой ограничитель разомкнет цепь. Ускорение свободного падения $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.



1.5 «Магнитный толкатель» На горизонтальной плоскости лежит тонкий однородный диск массы $m = 3,0$ г радиуса $R = 3,5$ см, коэффициент трения которого о плоскость — $\mu = 0,20$. К боковой поверхности диска припаяны гибкие легкие контакты A (+) и B (-), так, что угол $A\hat{O}B = \alpha = 90^\circ$ (рис. 5).

Система находится в однородном вертикальном магнитном поле индукции $B = 1,5$ мТл. При какой минимальной силе тока I_{min} через контакты диск сдвинется с места? В каком направлении это произойдет? Ускорение свободного падения $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.



¹ Можно использовать закон Ома и в «обычной» форме – «для участка цепи». ² Конечно, в качестве частоты колебаний можно взять собственную частоту колебаний ω

³ Будем считать, что выделенный слой имеет единичную площадь поперечного сечения, тогда мы с полным основанием можем говорить о давлении опилок на жидкость.