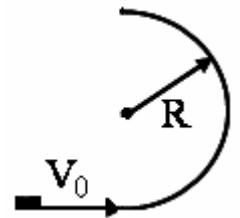


## VIII межвузовская олимпиада по физике

1. Отчаянно газуя и пробуксовывая всеми четырьмя ведущими колёсами, автомобилист на «Ниве» пытается въехать по заснеженной и обледенелой дороге, на которой, к счастью пробита колея, на длинный крутой подъём, перед которым установлен знак 10% (т.е. угол подъёма  $\alpha = \arcsin 0.1$ ). После предварительного разгона на горизонтальном участке (также с пробуксовкой) ему это удаётся. На обратном пути по уже размякшей дороге он отмечает по спидометру, что длина разгона оказалась равной пути подъёма. Пользуясь этими данными, найти коэффициент трения об обледенелую дорогу. (3 балла)

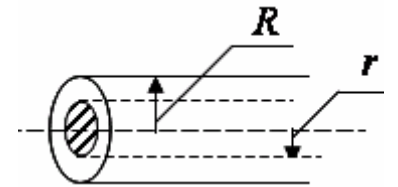
2. Брусок скользит по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью  $V_0$  и по касательной попадает в область, ограниченную забором в форме полуокружности (см. рисунок). Определить время, через которое брусок покинет эту область. Радиус забора  $R$ , коэффициент трения бруска о забор  $\mu$ . Трением бруска о горизонтальную поверхность и размерами бруска пренебречь. (6 баллов)



3. Два металлических заряженных шарика радиусами  $r_1$  и  $r_2$ , соединённых проводником, находятся на большом (по сравнению с максимальным радиусом) расстоянии, суммарный заряд равен  $Q$ . Один из шариков окружили проводящей заземлённой сферой радиуса  $R$ . Найти заряд, который при этом протёк по проводнику. (3 балла)

4. Две органнне трубы одинаковой длины продувают: одну воздухом при комнатной температуре  $T_0$ , другую – гелием. Какова должна быть температура гелия  $T$ , чтобы тоны второй трубы были на октаву выше соответствующих тонов первой (отношение частот равно 2). Считать известными показатели адиабат газов и их молярные массы. (3 балла)

5. Внутри сверхпроводящего цилиндра радиуса  $R$  помещён соосно другой цилиндр радиуса  $r$  (см. рисунок), заряженный с объёмной плотностью  $\rho$ . Внутренний цилиндр начали вращать с угловой скоростью  $\omega$ . Найти магнитное поле  $H$  везде, где оно есть. (5 баллов)



6. Шар радиусом  $R$  перекрывает отверстие радиусом  $r$  в плоской стенке, разделяющей жидкости, находящиеся под давлением  $3P$  и  $P$ . С какой силой шар прижимается к отверстию? (4 балла)