# Динамика движения по окружности

### На гладкое проволочное кольцо радиуса *R*, расположенное вертикально, надета маленькая бусинка. Кольцо вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей по диаметру кольца. Где находится бусинка?

### ♦ (при ); α = 0°♦

### Мальчик массы 45 кг вращается на "гигантских шагах" с частотой 18 мин-1. Длина каната 5 м. Какова сила натяжения каната? ♦♦

### На вращающемся горизонтальном диске укреплен отвес, который при движении устанавливается под углом 45° к вертикали. Расстояние от точки подвеса до оси вращения *d* = 10 см, длина нити 6 см. Определить угловую скорость вращения диска. ♦ω ≈ 8,3 рад/с♦

### К тяжелому шарику, подвешенному на нити длины *L*, подвешен 2-ой тяжелый шарик на нити той же длины. При вращении шариков вокруг вертикальной оси, проходящей через верхнюю точку подвеса, обе нити лежат в одной плоскости и составляют с вертикалью постоянные углы α и . Найдите угловую скорость вращения шариков. ♦♦

### По гладкой горизонтальной плоскости движется по окружности тело, связанное с осью вращения пружиной. При угловой скорости ω1 длина растянутой пружины равна *L*1, а при угловой скорости ω2 она равна *L*2. Найти длину покоящейся пружины.

### ♦♦

### Тело массой *m* находится на горизонтальном диске на расстоянии *R* от оси. Диск начинает раскручиваться. Постройте график зависимости силы трения, действующей на тело, от угловой скорости вращения диска.

### Шоссе имеет вираж с уклоном в 10° при радиусе закругления дороги в 100 м. На какую скорость рассчитан вираж?

### ♦*V* ≈ 13,3 м/с♦

### Конькобежец движется со скоростью 12 м/с по окружности радиусом 50 м. Под каким углом к горизонту он должен наклониться, чтобы сохранить равновесие? ♦α = 74°♦

### Разгоняясь с максимальным ускорением на прямом участке шоссе, гоночный автомобиль увеличивает скорость от 10 до 10,5 м/с за 0,1 с. За какое время он смог бы сделать то же самое на кольцевом участке горизонтального шоссе радиусом 30 м? ♦*t2* ≈ 0,15 с♦

### При какой скорости автомобиля сила давления, оказываемая им на вогнутый мост, в 2 раза больше силы давления на выпуклый мост? Радиус кривизны мостов в обоих случаях 30 м. ♦10 м/с♦

### Определить силу, прижимающую летчика к сидению самолета в верхней и нижней точках петли Нестерова, если масса летчика 75 кг, радиус петли 200 м, а скорость самолета при прохождении петли постоянна и равна 360 км/ч. ♦ *F1* ≈ 3 кН; *F2* ≈ 4,5 кН♦

### Самолет летит по прямой в горизонтальном направлении со скоростью *V*о = 720 км/ч. Определите, на какую величину надо изменить скорость самолета, чтобы он смог описать в горизонтальной плоскости окружность радиуса *R* = 8 *км*. Каков при этом угол наклона самолета? Подъемная сила направлена перпендикулярно плоскости крыльев и пропорциональна квадрату скорости самолета (коэффициент пропорциональности в обоих случаях считать одинаковым).

### **Рис. 12. 13** ♦α ≈ 30°; Δ*V* ≈ 15 м/с♦

### Конус с угловым раствором 2α вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью ω. В конусе находится маленький шарик массы *m*, прикрепленный к конусу с помощью нити. Найдите натяжение нити и силу давления шарика на поверхность конуса. Радиус вращения шарика равен *r*. Трением пренебречь.

### **Рис. 12.14** ♦; ♦

### В цирковом аттракционе мотоциклист движется внутри поверхности сферы радиуса *R*. Определите минимальную скорость мотоциклиста, если коэффициент трения шин о поверхность сферы μ, а угол между вертикалью и направлением к мотоциклисту из центра сферы α. ♦≈10 м/с♦