**2. Уравнения движения**

2.1. Кубик начинает скользить с вершины наклонной плоскости, основание которой *l* =2,1 м. При каком угле наклона α время соскальзывания будет минимальным, если коэффициент трения кубика *k* = 0,14? Каково это время?

2.2. Бусинка *А*, может свободно скользить по проволоке, изогнутой в форме полукольца радиусом *R* (см. рис.). Система вращается с постоянной угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси. Вычислить угол α, соответствующий устойчивому положению бусинки. В частности, найти угол α, соответствующий *R*=10 см, *f*=1 об/с.

2.3.На горизонтальном полу стоит тележка массой *М*, а на ней лежит брусок массой *m.* Коэффициент трения между бруском и тележкой равен *k*. При какой горизонтальной силе *F*, приложенной к бруску, он начнет скользить по тележке?

**3. Законы сохранения**

3.1. Человек прыгает с моста на резиновом тросе длиной *l*0=12 м. Жёсткость троса такова, что в спокойном состоянии под действием веса этого человека трос растягивается до длины *l*=20 м. Найти: 1) максимальное расстояние *h* от моста, на которое снизится человек; 2) максимальную кратность перегрузки, которую испытает человек в процессе полёта; 3) максимальную скорость полёта. Размерами человека и трением его о воздух пренебречь.

3.2. Шарик подвешен на нити. Его отклонили на угол α и отпустили. Вычислить ускорения шарика в верхней и нижней точках траектории и указать их направления. При каком угле α0 они будут равными по величине? Какое из них больше при α<α0?

3.3.Частица соскальзывает без начальной скорости с вершины гладкого сферического купола. Какую дугу (в градусах) частица проедет по куполу, прежде чем оторвётся от него?

**4. Вращение твёрдого тела. Центр масс**

4.1. Однородный диск массой *М*=600 г и радиусом *R*=20 см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через его центр. В верхней точке диска укрепили маленький груз массой *m*=100 г, и диск начал поворачиваться. Определить линейную скорость груза, когда он окажется внизу.

4.2. За какое время остановится раскрученный до угловой скорости *ω* диск радиусом *R*, положенный плоскостью на стол, если коэффициент трения между столом и диском равен *k* ?

4.3. **1.322\*\*.** Найти центр масс однородной полусферической оболочки радиусом *R* (тонкой полусферы без крышки).

**5. Колебания**

5.1. Определить частоту ω свободных колебаний двух шариков массами *m*1 и *m*2, соединённых пружинкой жёсткостью *k.*

5.2. Мокрое цилиндрическое бревно длиной *l=*4 м плавает в воде вертикально, так что над водой находится лишь небольшая его часть. Определить период его малых вертикальных колебаний в воде, если отношение плотностей мокрого дерева и воды ρд/ρв=0,9.

5.3. На каком расстоянии *x* от середины тонкого стержня длиной *l=*1 м надо установить ось качания, чтобы период *Т* малых колебаний стержня на ней был минимальным? Определить этот период. Изобразить график *Т(х).*