

## Индивидуальные задания к летней вычислительной практике

1. Имеется горизонтально расположенное звено (100см, 10см, 10см), закрепленное в точке А петлевым шарниром. Кроме того такой же шарнир имеется в точке В. Создать такую модель движения звена, что бы звено повернувшись вокруг точки на  $180^{\circ}$  продолжило вращаться вокруг точки В, а затем вернулось в исходную позицию (рис.1).

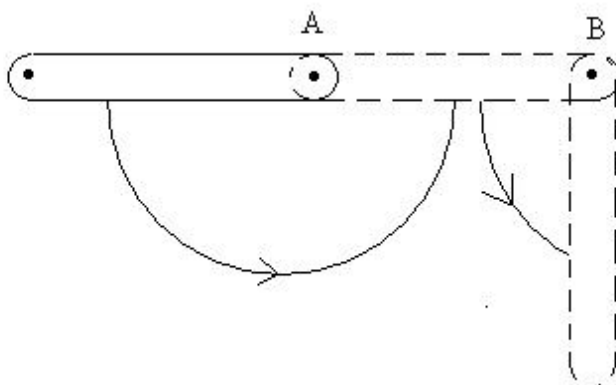


Рис. 1.

2. Создать модель катапульты, состоящей из пружины, толкателя тороидальной формы и шара – ядра. Катапульта наклонена под углом  $45^{\circ}$  к горизонту. Провести симуляцию от начала разгона шара до достижения им исходной высоты. Подобрать такую жесткость пружины, что бы шар поднялся на высоту 50 см. Исходные данные диаметр

шара 3 см, радиусы толкателя 3, 0.5 см, материал – дерево.

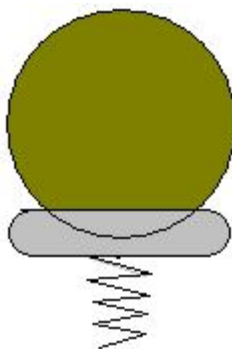


Рис. 2

3. Создать модель рычажной катапульты, состоящей из рычага с тороидальным толкателем, пружины и шара. Шар отрывается от катапульты, когда при достижении угла  $45^{\circ}$  между рычагом и горизонтом. Провести симуляцию, до момента достижения шаром исходной высоты. Подобрать такую жесткость пружины, что бы шар поднялся на высоту 50 см. Исходные данные: диаметр шара – 3см, длина катапульты – 15 см. Ось вращения находится на расстоянии 4 см от закрепления пружины. Радиусы толкателя – 3, 0.5 см, материал – дерево.
4. Имеется диск ( $d=50\text{см}$ ,  $h=5\text{см}$ ) с вертикальной осью вращения, к которому приложен вращающий момент  $M=100(1-\omega/10)$ , где  $\omega$  – угловая скорость вращения диска. На диске находится цилиндр ( $d=5\text{см}$ ,  $h=10\text{см}$ ). Цилиндр находится на расстоянии 1 см от оси вращения диска и ось цилиндра перпендикулярна радиусу диска. Под действием центробежной силы цилиндр скатывается с диска. Составить модель движения цилиндра по диску с последующим свободным падением. Определить угловую

- скорость цилиндра в момент схода с диска.
5. Имеются детские качели, состоящие из доски, закрепленной посередине петлевым шарниром. Доска может качаться под углами  $\pm 45^\circ$ . Длина доски 2.5 м, ширина 20 см, толщина 5 см. На нижнем конце перекладины лежит деревянный куб со сторонами 1 см. С высоты 3 метров на верхнюю часть доски падает железный шар радиусом 50 см и попав над оску продолжает двигаться вместе с ней.. Определить на какую высоту поднимется куб.
  6. Построить модель процесса удара металлическим молотом по деревянному шару, расположенному на плоскости, наклоненной под углом  $10^\circ$ . Молот представляет собой два цилиндра ( $l=450\text{mm}$ ,  $d=50\text{mm}$ ) и ( $l=100\text{ mm}$ ,  $d=100\text{ mm}$ ). Молот начинает двигаться из горизонтального положения. Диаметр шара 100 мм. После удара шар катится по плоскости без проскальзывания, в сторону возвышения плоскости. Определить скорость шара непосредственно после удара и путь, пройденный до остановки.
  7. Гайка движется по резьбе болта вверх, вращаясь по закону  $\dot{\varphi}=10*t^2$ . После схода с резьбы гайка продолжает движения как свободное тело. Построить модель данного процесса. Вычисления проводить до тех пор пока гайка не опустится на исходную высоту. Исходные данные: длина болта 4 см, диаметр 1 см, шаг резьбы – 5 мм. Гайка является правильной 6-ти угольной призмой с отверстием. Высота гайки 1 см. Расстояние между углами призмы – 2 см.
  8. стержень АВ может вращаться вокруг точки подвеса А. В начальный момент времени стержень горизонтален. На стержень надет шар, который может скользить вдоль стержня. Под действием силы тяжести стержень вращается вокруг точки А., шар скользит вдоль стержня, в некоторый момент времени сходит с него и продолжает движение как свободное тело.. Построить модель данного процесса, определить угол наклона стержня с вертикалью при котором шар начинает свободное движение. Исходные данные: Длина стержня 30 см, диаметр 2 см. Диаметр шара 5 см. Материал стержня – алюминий, материала шара – сталь.
  9. Горизонтальное звено АВ закреплено в крайних точках петлевыми шарнирами. От точки А к точке В по звену катится цилиндр. Когда усилие в шарнире В достигает 0.75 веса цилиндра шарнир расцепляется и стержень начинает вращаться вокруг оси А. Цилиндр доходит до края звена , сходит с него и продолжает движение как свободное тело. Построить модель данного процесса. Исходные данные: размеры звена длина 20см, ширина поверхности по которой катится цилиндр 5 см, толщина 1 см. Материал звена дерево, материал цилиндра - сталь.