

"Углубленное изучение физики на базе решения задач  
повышенного уровня сложности"

Занятие 5 (среда 25.10.2023, 15:40, аудитория 4304)

Законы сохранения импульса и энергии.

Момент инерции

Предлагаем к семинару решить следующие задачи:

1. Определите положение центра масс однородного тонкого стержня длины  $l$ , изогнутого в дугу окружности радиуса  $R$ .

2. На нити длины  $l$  подвешен шарик массы  $m$ . С какой наименьшей скоростью надо перемещать точку подвеса в горизонтальном направлении, чтобы шарик стал двигаться по окружности вокруг этой точки? Какова при этом сила натяжения нити в момент, когда она будет проходить горизонтальное положение?

3. В некоторый момент две одинаковые частицы, образующие замкнутую систему, находятся на расстоянии  $l_0$  друг от друга и имеют скорости  $v$ , направление которых составляет угол  $\alpha$  с прямой, их соединяющей (рис. 1.39). Масса каждой частицы  $m$ , сила взаимного отталкивания зависит от расстояния  $r$  между частицами как  $a/r^2$ , где  $a$  – известная постоянная. Найти наименьшее расстояние, на которое сблизятся частицы.

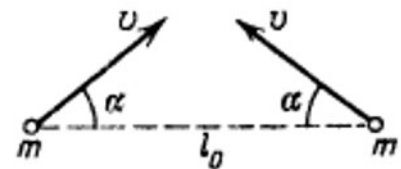


Рис. 1.39

4. Тонкая однородная пластинка массы  $m = 0,60$  кг имеет форму равнобедренного прямоугольного треугольника. Найти ее момент инерции относительно оси, совпадающей с одним из катетов, длина которого  $a = 200$  мм.

5. Однородный диск радиуса  $R$  имеет круглый вырез (рис. 1.53). Масса оставшейся (заштрихованной) части диска равна  $m$ . Найти момент инерции такого диска относительно оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей:

- через точку  $O$ ;
- через его центр масс.

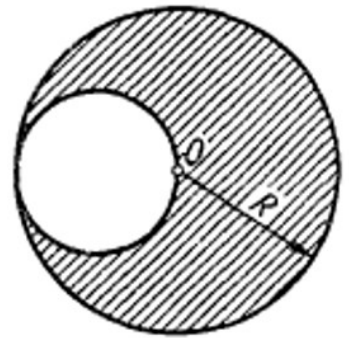


Рис. 1.53

6. Нить переброшена через гладкие горизонтальные стержни 1 и 2, на ее концах и в середине подвешены одинаковой массы грузы  $A$ ,  $B$ ,  $C$  (рис. 1.31). Расстояние между стержнями равно  $l$ . В некоторый момент груз  $C$  осторожно отпустили, и система пришла в движение. Найти скорость груза  $C$  в момент, когда кинетическая энергия системы максимальна, а также максимальное перемещение груза  $C$  при движении вниз.

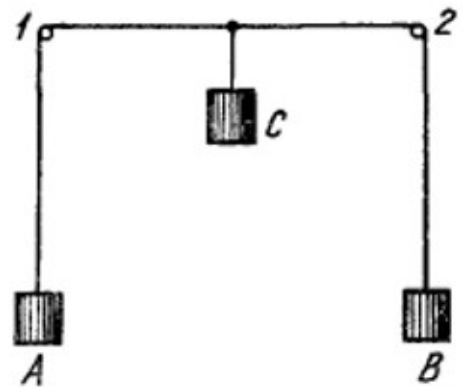


Рис. 1.31

$$v_{\text{макс}} = \sqrt{2gl(2 - \sqrt{3})/3}, \quad \Delta h_{\text{макс}} = 2l/3.$$