

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

Занятие 4 (среда 18.10.2023, 15:40, аудитория 4304)

Импульс. Центр масс. Работа и энергия. Силы инерции

Предлагаем к семинару решить следующие задачи:

1. С каким минимальным ускорением следует перемещать в горизонтальном направлении брусок  $A$  (рис. 1.14), чтобы тела  $1$  и  $2$  не двигались относительно него? Массы тел одинаковы, коэффициент трения между бруском и обоими телами равен  $k$ . Массы блока и нити пренебрежимо малы, трения в блоке нет.

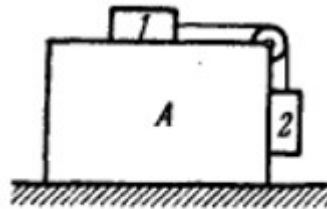


Рис. 1.14

2. Муфточка  $A$  может свободно скользить вдоль гладкого стержня, изогнутого в форме полукольца радиуса  $R$  (рис. 1.19). Систему привели во вращение с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси  $OO'$ . Найти угол  $\vartheta$ , соответствующий устойчивому положению муфточки.

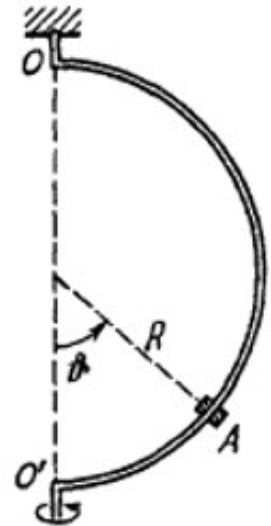
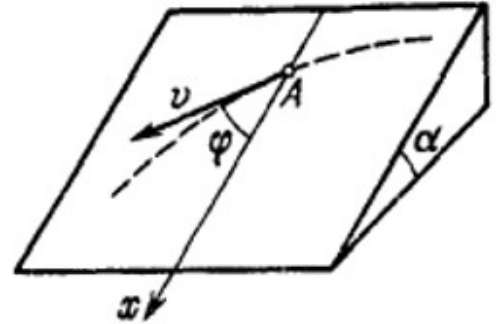


Рис. 1.19

3. Небольшую шайбу  $A$  положили на наклонную плоскость, составляющую угол  $\alpha$  с горизонтом (рис. 1.18), и сообщили начальную скорость  $v_0$ . Найти зависимость скорости шайбы от угла  $\varphi$ , если коэффициент трения  $k = \operatorname{tg} \alpha$  и в начальный момент  $\varphi_0 = \pi/2$ .



4. Частица  $A$  массы  $m$ , пролетев вблизи другой покоившейся частицы  $B$ , отклонилась на угол  $\alpha$ . Импульс частицы  $A$  до взаимодействия был равен  $p_0$ , после взаимодействия стал  $p$ . Найти массу частицы  $B$ , если система замкнутая.

5. 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.

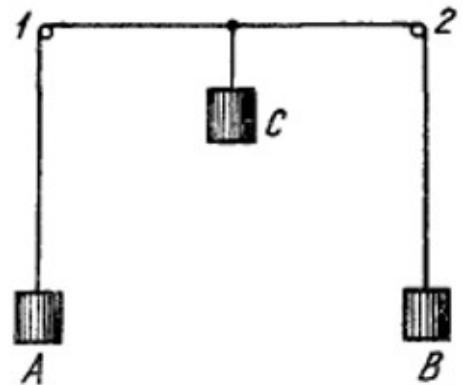


Рис. 1.31

6. Плот массы  $M$  с человеком массы  $m$  покоится на поверхности пруда. Относительно плота человек совершает перемещение  $\vec{l}$  и останавливается. Найдите перемещение  $\vec{L}$  плота относительно берега для двух случаев: 1) пренебрегая сопротивлением воды, 2) считая силу сопротивления воды, пропорциональной скорости:  $\vec{F}_c = -k\vec{v}$ , где  $k = \text{const}$ ,  $\vec{v}$  - скорость плота относительно воды.