

1.6 Вращательное движение

• **1.6.11.** Найдите частоту равномерного вращения колеса, если линейная скорость точки, лежащей на его ободе, $v_1 = 4$ м/с и $v_2 = 2$ раза больше скорости точки, лежащей на $d = 10$ см ближе к оси колеса.

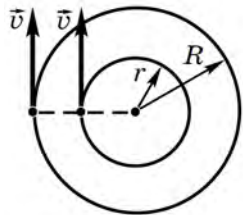


Рис. 1.6.3

диска A, B, C, D (точка D лежит посередине радиуса). Угол $\alpha = 60^\circ$.

• **1.6.14.** Колесо радиусом $R = 0,3$ м, пробуксовывая, катится по ровной горизонтальной дороге. Найдите угловую скорость вращения колеса (рис. 1.6.5), если скорость его нижней точки $v_1 = 3$ м/с, а верхней $v_2 = 9$ м/с.

• **1.6.15.** Колесо, проскальзывая, катится по горизонтальной поверхности (рис. 1.6.6). В некоторый момент времени скорость самой верхней точки колеса $v_1 = 8$ м/с, центра колеса — $v = 6$ м/с. С какой скоростью и в каком направлении движется нижняя точка колеса?

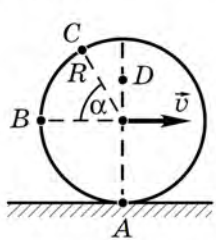


Рис. 1.6.4

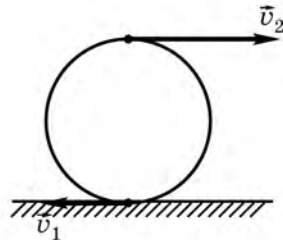


Рис. 1.6.5

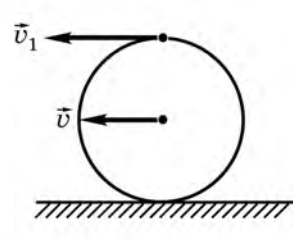


Рис. 1.6.6

1.6.16. Цилиндр радиусом $R = 10$ см зажат между параллельными рейками, движущимися со скоростями $v_1 = 5$ м/с и $v_2 = 3$ м/с (рис. 1.6.7). Найдите скорость поступательного движения цилиндра и его угловую скорость вращения.

• **1.6.17.** Шар радиусом $R = 30$ см катится без проскальзывания по двум параллельным доскам, расстояние между которыми $d = 36$ см (рис. 1.6.8). В некоторый момент времени скорость центра шара $v = 2$ м/с. Определите скорости верхней и нижней точек шара в этот же момент времени.

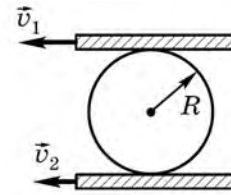


Рис. 1.6.7

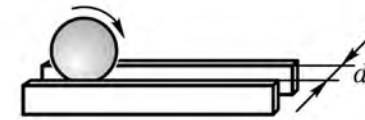


Рис. 1.6.8

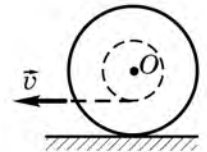


Рис. 1.6.9

• **1.6.18.** Катущка с намотанной на ней нитью лежит на горизонтальной поверхности и может катиться по ней без скольжения (рис. 1.6.9). Внешний радиус катушки $R = 1$ см, внутренний — $r = 0,6$ см.

1. С какой скоростью и в каком направлении будет перемещаться ось катушки O , если конец нити тянуть в горизонтальном направлении со скоростью $v = 4$ см/с?

2. Чему равна угловая скорость вращения катушки?

1.6.19. На катушку, изображенную на рисунке 1.6.10, намотаны две нити: конец одной закреплен, к концу второй привязан груз. Отношение внешнего радиуса к внутреннему $R/r = 2$. Найдите отношение скоростей, с которыми опускаются груз и ось катушки.

1.6.20. На катушку, изображенную на рисунке 1.6.11, намотаны две нити: один конец закреплен, к концу второй привязан груз. Внешний радиус катушки $R = 3$ см, внутренний — $r = 2$ см. В некоторый момент времени скорость оси катушки $v_0 = 0,5$ м/с. Чему равна в этот момент скорость груза и куда она направлена?

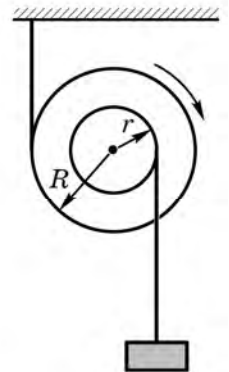


Рис. 1.6.10

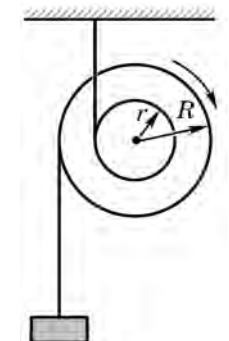


Рис. 1.6.11

Ответы:

$$1.6.12. \varphi = \frac{(R-r)vt}{Rr} = 1,57 \text{ рад} \approx 90^\circ.$$

$$1.6.16. v = \frac{v_1 + v_2}{2} = 4 \text{ м/с};$$

$$\omega = \frac{v_1 + v_2}{2R} = 10 \text{ рад/с}.$$

$$1.6.19. \frac{v_{\text{гр}}}{v_{\text{кат}}} = 1 + \frac{r}{R}.$$

$$1.6.20. v = v_0 \left(\frac{R}{r} - 1 \right) = 0,25 \text{ м/с};$$

вверх.