

1.8. Движение тела, брошенного под углом к горизонту

1.8.11. В цилиндрической лунке прыгает шарик (рис. 1.8.1), упруго ударяясь о ее стенки в двух точках, расположенных на одной горизонтали. Время, в течение которого шарик движется слева направо, $t_1 = 0,3$ с, а при движении справа налево — $t_2 = 0,4$ с. Определите радиус лунки.

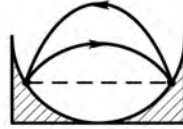


Рис. 1.8.1

1.8.12. Тело брошено со скоростью $v_0 = 19,6$ м/с под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Определите перемещение тела за $t = 1$ с движения. Под каким углом β к горизонту в этот момент времени будет находиться тело, если смотреть на него из точки бросания?

1.8.13. Для тела, брошенного с земли с начальной скоростью $v_0 = 19,6$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, постройте график зависимости проекции v_y скорости от координаты x .

1.8.14. Тело брошено с поверхности земли с начальной скоростью $v_0 = 19,6$ м/с под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Найдите перемещение тела от начальной точки бросания до ближайшей точки, в которой нормальное ускорение тела $a_n = 8$ м/с².

1.8.15. Тело брошено со скоростью $v_0 = 20$ м/с под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Найдите радиусы кривизны траектории тела: а) в начальный момент движения; б) спустя время $t = 0,5$ с после начала движения; в) в точке наивысшего подъема тела над поверхностью земли.

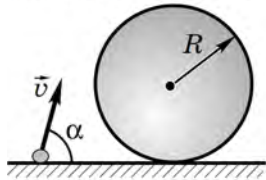


Рис. 1.8.2

1.8.16. Мяч радиусом $R = 0,2$ м лежит на поверхности стола (рис. 1.8.2.). С какой наименьшей скоростью нужно бросить монетку с поверхности стола, чтобы она перелетела через мяч?

1.8.17. С вершины горы под углом наклона $\alpha = 30^\circ$ бросают камень с начальной скоростью $v = 6$ м/с перпендикулярно склону горы. На каком расстоянии от точки бросания упадет камень?

1.8.18. Лучник находится на крепостной стене. Стрела, выпущенная из лука со скоростью $v_0 = 40$ м/с под некоторым углом к горизонту, побывала дважды на высоте $h = 30$ м над землей в моменты времени $t_1 = 1$ с и $t_2 = 3$ с после выстрела. Найдите время полета стрелы до падения на землю.

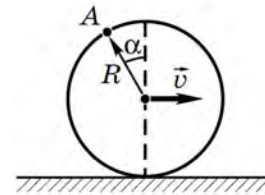


Рис. 1.8.3

1.8.19. С колеса автомобиля, движущегося со скоростью $v = 120$ км/ч, слетают комки грязи. На какую максимальную высоту над поверхностью дороги будет подбрасываться грязь, оторвавшаяся от точки A колеса, указанной на рисунке 1.8.3? Радиус колеса $R = 60$ см, угол $\alpha = 30^\circ$. Колеса на поверхности дороги не пробуксовывают.

1.8.20. Мальчик находится на расстоянии $s = 5$ м от забора высотой $H = 2,5$ м. С какой минимальной скоростью мальчик должен бросить маленький мяч, чтобы тот перелетел через забор? Бросок произведен с высоты $h = 1,5$ м от поверхности земли.

Ответы:

1.8.11. $R = \frac{gt_1 t_2}{2\sqrt{2}} \approx 0,42$ м.

1.8.12. $\Delta r = 16,6$ м; $\beta \approx 32,7^\circ$.

1.8.13. $v_y = 9,8 - 0,58x$; рис. 8.

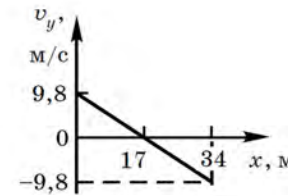


Рис. 8

1.8.14. $\Delta r = 15,5$ м.

1.8.15. а) $R_0 \approx 81,6$ м; б) $R_1 \approx 42,7$ м;

в) $R_n = 10,2$ м.

1.8.16. $v = \sqrt{6gR} \approx 11,8$ м/с.

1.8.19.

$$h = R(1 + \cos \alpha) + \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g} \approx 7,5 \text{ м.}$$