B1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	1	3	3	4	3	3	3
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	2	4	241	-	3	2	11, 6.1

24. Если клоуну бежать рядом с постоянной скоростью, равной скорости колеса, то точка будет относительно него двигаться по окружности. Чтобы окружность растянулась в винтовую линию, он должен еще равномерно удаляться от колеса в перпендикулярном направлении. Значит, клоун участвует в двух равномерных движениях, скорости которых перпендикулярны. Итак, он равномерно движется по прямой, наклоненной под углом к линии, по которой движется колесо.

Точечное тело начинает двигаться по горизонтальной плоскости из состояния покоя с постоянным ускорением в положительном направлении горизонтальной оси *Ox*. Во сколько раз *n* путь, пройденный этим телом за пятую секунду, больше пути, пройденного им за вторую секунду?

Решение.

При равноускоренном движении из состояния покоя:

$$x = \frac{at^2}{2}.$$

В конце первой секунды координата тела равна $x_1 = \frac{a \cdot 1^2}{2}$, а в конце второй секунды — $x_2 = \frac{a \cdot 2^2}{2}$. Значит, за вторую секунду тело пройдёт путь

$$s_2 = x_2 - x_1 = \frac{a}{2}(4 - 1) = 3\frac{a}{2}.$$

Аналогично находим, что за пятую секунду тело пройдёт путь

$$s_5 = x_5 - x_4 = \frac{a}{2}(5^2 - 4^2) = 9\frac{a}{2}.$$

Следовательно, искомая величина равна $n = \frac{s_5}{s_2} = 3$.

Ответ: 3.

С высоты 2 м вертикально вниз бросают мяч со скоростью 6,3 м/с. Абсолютно упруго отразившись от горизонтальной поверхности, мяч поднимается вверх. Чему равна максимальная высота подъема мяча над горизонтальной поверхностью? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Решение.

Дано:	Решение:
$h_1 = 2$ м $v_0 = 6,3\ \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $g = 10\ \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ $h_2 - ?$	Запишем закон сохранения механической энергии: $$\frac{mv_0^2}{2} + mgh_1 = mgh_2,$$ откуда: $$h_1 = h_2 - \frac{v_0^2}{2g} \Leftrightarrow h_2 = h_1 + \frac{v_0^2}{2g}.$$ Подставляя исходные данные получим: $$h_2 = 2\ \text{м} + \frac{(6,3\ \text{м/с})^2}{2 \cdot 10\ \text{м/с}} \approx 4\ \text{м}.$$ Ответ: 4 м.

20. V=11 м/с

a= 6.1 м/с2

B2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	3	2	1	4	1	4	4	3	1
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	1	3	1	1	133	-	15	2	15, 52.5,77.5

Из вершины проволочного квадратного контура со стороной 0,6 м выползает маленький жук, равномерно перемещаясь по проволоке со скоростью 6 см/мин. Можно ли по истечении получаса считать траекторию движения жука прямолинейной? Ответ поясните.

Решение.

1. Нет.

2. Траекторией называется линия, которую описывает материальная точка при своём движении. В данном случае, при равномерном движении жука со скоростью 6 см/мин = 0,001 м/с, за полчаса (1800 с) жук проползет 1,8 м, то есть он преодолеет 3/4 длины квадратного контура. Значит, траектория движения жука будет представлять собой три прямолинейных участка, два из которых находятся под прямым углом к третьему. Такая траектория движения не является прямолинейной.

Маленький камушек свободно падает без начальной скорости с высоты 20 м на поверхность Земли. Определите, какой путь пройдёт камушек за последнюю секунду своего полёта. Ускорение свободного падения можно принять равным 10 м/с^2.

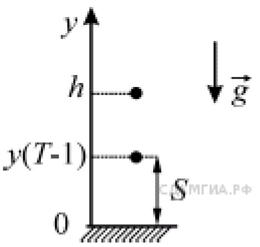
Решение.

Дано:

$h = 20$ м
$g = 10$ м/с^2

$S - ?$

Решение:



$$y(t) = h - \frac{gt^2}{2}.$$

$T = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ — время падения.

Координата камушка в момент времени $(T-1)$ равна $y(T-1) = h - \frac{g(T-1)^2}{2}.$

Путь, пройденный за последнюю секунду:

	$$S = y(T-1) - 0 = h - \frac{g(T-1)^2}{2} = h - \frac{g\left(\sqrt{\frac{2h}{g}} - 1\right)^2}{2} = 20 - \frac{10\left(\sqrt{\frac{2\cdot 20}{10}} - 1\right)^2}{2} = 15 \text{ м}$$ Ответ: 15 м.

Маленькому камушку, находящемуся на поверхности Земли, сообщили скорость, направленную вертикально вверх. Через 2 секунды камушек вернулся в исходную точку. Определите, во сколько раз *n* отличалась начальная скорость этого камушка от его средней скорости за время прохождения камушком всего пути. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Решение.

| Дано:
 $t = 2$ с
 $n - ?$ | Решение:
 Закон изменения скорости камушка: $V = V_0 - gt$. В верхней точке траектории камушек имеет скорость $V = 0$, то есть время его движения до верхней точки $t = \frac{V_0}{g}$ и $\tau = 2t = \frac{2V_0}{g}$. Откуда начальная скорость камушка $V_0 = \frac{gt}{2}$.
 Максимальная высота подъёма камушка $H = \frac{V_0^2}{2g}$, а пройденный им путь $S = 2H = \frac{V_0^2}{g}$. Средняя скорость камушка
 $$V_{\text{ср}} = \frac{S}{\tau} = \frac{V_0^2}{g\tau} = \frac{gt}{4}.$$
 Откуда
 $$n = \frac{V_0}{V_{\text{ср}}} = \frac{gt/2}{gt/4} = 2.$$
 Ответ: 2. |