

Таблица 1

	1,72													
	175													
Бap. 6	<i>d, см</i>	<i>n₁</i>	<i>t_i, с</i>											
	2,15	5	16,8	18,5	18,2	17,3	18,7	17,5	16,9	18,0	17,4	16,5	18,3	18,1
	2,09													
	2,07													
	2,09													
	2,09													
Бap. 7	<i>d, см</i>	<i>n₁</i>	<i>t_i, с</i>											
	2,35	5	20,8	20,5	20,2	21,3	20,7	20,5	21,9	21,0	22,4	20,5	21,3	21,1
	2,4													
	2,37													
	2,4													
	2,39													
Бap. 8	<i>d, см</i>	<i>n₁</i>	<i>t_i, с</i>											
	2.15	5	16,8	18,5	18,2	17,3	18,7	17,5	16,29	18,0	17,45	15,5	18,3	18,5
	2,19													
	2,17													
	2,19													
	2,19													
Бap. 9	<i>d, см</i>	<i>n₁</i>	<i>t_i, с</i>											
	2,05	5	26,8	28,5	28,2	27,3	28,7	27,5	26,9	28,0	27,4	25,5	28,3	28,1
	2,1													
	2,28													
	2,09													
	2,09													
Бap. 10	<i>d, см</i>	<i>n₁</i>	<i>t_i, с</i>											
	2,85	5	24,8	24,5	24,4	24,8	24,7	24,5	24,9	24,0	24,4	23,5	23,3	28,7
	2,9													
	2,87													
	2,9													
	2,9													

4. Определяем периоды колебаний $T_i = t_i / n_1$. Записываем данные в таблицу 2.

5. Вычисляем средние значения диаметра $\langle d \rangle = \frac{\sum_{k=1}^5 d_k}{5}$ и радиуса шарика $\langle r \rangle = \langle d \rangle / 2$. Заносим данные в таблицу 3.

6. Находим среднее значение периода колебаний $\langle T \rangle = \frac{\sum_{i=1}^{12} T_i}{12}$. Определяем случайные отклонения $\Delta T_i = T_i - \langle T \rangle$ каждого измерения периода и среднее квадратичное отклонение

$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (\Delta T_i)^2}$, где $n = 12$. Вычисляем погрешность ΔT результата измерений периода колебаний: $\Delta T = S / \sqrt{n}$. Результаты вычислений запишем в таблицы 2 и 4.

7. Вычисляем погрешность измерения диаметра шарика $\Delta d = \sqrt{\frac{1}{n_1(n_1-1)} \sum (d_i - \langle d \rangle)^2}$, где

$n_1 = 5$, и погрешность измерения его радиуса $\Delta r = \Delta d/2$.

8. Вычисляем среднее значение радиуса кривизны поверхности, по которой движется шарик, по формуле $\langle R \rangle = \frac{5}{7} g \frac{\langle T \rangle^2}{4\pi^2} + \langle r \rangle$.

9. Определяем абсолютную $\langle \Delta R \rangle$ и относительную E погрешности в определении R по формулам

$$\langle \Delta R \rangle = \frac{2 \langle R \rangle \Delta T}{\langle T \rangle} + \Delta r, \quad E = \frac{\langle \Delta R \rangle}{\langle R \rangle}.$$

Данные вычислений заносим в таблицу 4.

Таблица 2

$t_i, \text{с}$	n_1	$T_i, \text{с}$	$\Delta T_i, \text{с}$	$(\Delta T_i)^2, \text{с}$
	5			

$\langle T \rangle = \dots\dots\dots$

Окончательный результат представляем в виде: $R = (\langle R \rangle \pm \langle \Delta R \rangle), \text{м}$

$$R = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots\dots) \text{м}$$

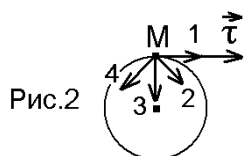
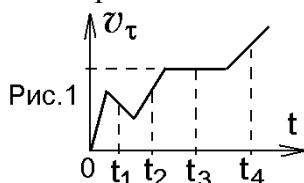
Таблица 3

$d, \text{м}$					$\langle d \rangle, \text{м}$	$\langle r \rangle, \text{м}$

Таблица 4

$S, \text{с}$	$\Delta T, \text{с}$	$\Delta r, \text{м}$	$\langle R \rangle, \text{м}$	$\langle \Delta R \rangle, \text{м}$	$E, \%$

- Из каких составляющих складывается полная механическая энергия шарика?
- При каких условиях выполняется закон сохранения полной механической энергии?
- Как направлены скорость и ускорение центра масс шарика?
- Укажите положение шарика, в которых его центр будет иметь:
 - максимальное угловое ускорение; б) максимальную линейную скорость;
 - тангенциальное ускорение, равное нулю; г) нормальное ускорение, равное нулю;
 Объясните ваш выбор.
- Какой вид имеет динамическое уравнение колебаний шарика?
- Сформулируйте условия, при которых возникают гармонические колебания шарика.
- Почему угол отклонения шарика (от положения равновесия) должен быть мал?
- Материальная точка М свободно без трения скользит в поле силы тяжести по гладким стенкам симметричной ямы (А и В – наивысшие точки подъема). При этом величина тангенциальной (касательной к траектории) проекции ускорения точки М:

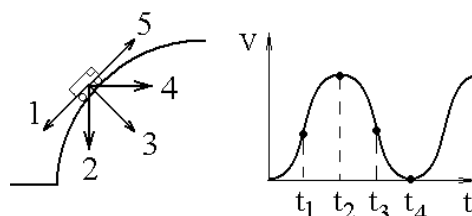


- отлична от нуля в точке В;
- максимальна в нижней точке траектории О;
- равна нулю в точке А;
- одинакова во всех точках траектории;

9. Материальная точка М движется по окружности со скоростью \vec{v} . На рис.1 показан график зависимости проекции скорости v_τ на орт $\vec{\tau}$, направленный вдоль скорости \vec{v} . На рис.2 укажите направление силы, действующей на точку М в момент времени t_1 :

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

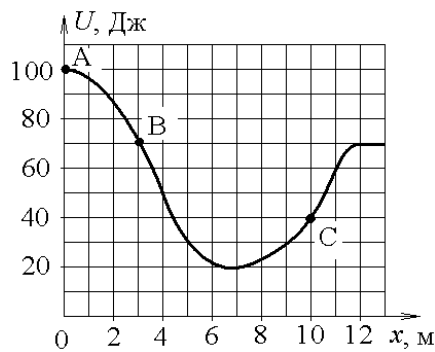
10. Из-за неисправности мотора величина скорости автомобиля синусоидально изменялась во времени, как показано



на графике зависимости $V(t)$. В момент времени t_1 автомобиль поднимался по участку дуги. Куда может быть направлена результирующая всех сил, действующих на автомобиль в этот момент времени?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

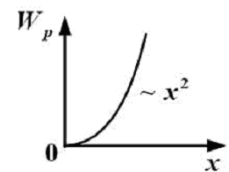
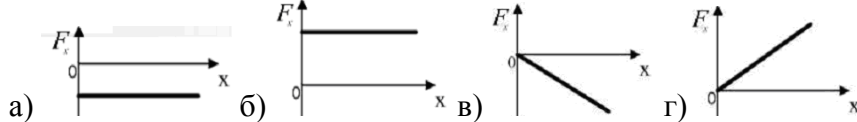
11. Небольшая шайба начинает движение без начальной скорости по гладкой ледяной горке из точки А. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. За-



висимость потенциальной энергии шайбы от координаты x изображена на графике $U(x)$. Кинетическая энергия шайбы в точке С

- а) в 2 раза больше, чем в точке В
 б) в 2 раза меньше, чем в точке В
 в) в 1,75 раза больше, чем в точке В г) в 1,75 раза меньше, чем в точке В

12. На рисунке показан график зависимости потенциальной энергии W_p от координаты x . График зависимости проекции силы F_x от координаты x имеет вид ...



Литература

Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 1. М: Наука, 1986.- гл.І, §4, гл.ІІІ, §24, гл.V, §§41-43, 53.