

Физика. Школьный этап 2020.

7 класс

Авторы комплекта: Слободянин В.П., Кутелев К.А.

Часики тик-так

Вариант 1

У часов стрелки вращаются непрерывно и равномерно. При измерении углов окружность делится на 360 равных частей по 1 градусу. Один градус делится на 60 равных частей по угловой минуте.

Определите:

- 1) На какой угол поворачивается минутная стрелка за 6 минут (в градусах, округлите до целого)(1 балл);
- 2) На какой угол поворачивается часовая стрелка за 4 часа (в градусах, округлите до целого)(1 балла);
- 3) На какой угол поворачивается часовая стрелка за 10 минут (в градусах, округлите до целого)(2 балла);
- 4) Острый угол, который составляет с вертикалью часовая стрелка в 2 часа 18 минут (в градусах, округлите до целого)(2 балла);
- 5) Острый угол, который образуют стрелки в 2 часа 18 минут (в градусах, округлите до целого)(3 балла).

а. Ответы:

- 1) 36
- 2) 120
- 3) 5
- 4) 69
- 5) 39

б. Решение:

- 1) $\varphi_1 = 360^\circ \cdot 6 \text{ минут} / 60 \text{ минут} = 36^\circ$
- 2) $\varphi_2 = 360^\circ \cdot 4 \text{ часа} / 12 \text{ часов} = 120^\circ$
- 3) $\varphi_3 = \varphi_2 \cdot 10 \text{ минут} / 240 \text{ минут} = 5^\circ$
- 4) $\varphi_4 = 0^\circ + \varphi_2 \cdot (2 + 18/60) / 4 = 69^\circ$
- 5) Минутная стрелка повернулась на $\varphi = 360^\circ \cdot 18 \text{ минут} / 60 \text{ минут} = 108^\circ$, значит между стрелками острый угол $\varphi_5 = 108^\circ - 69^\circ = 39^\circ$.

2. Вариант 2

У часов стрелки вращаются непрерывно и равномерно. При измерении углов окружность делится на 360 равных частей по 1 градусу. Один градус делится на 60 равных частей по угловой минуте.

Определите:

- 1) На какой угол поворачивается минутная стрелка за 10 минут (в градусах, округлите до целого)(1 балл);
- 2) На какой угол поворачивается часовая стрелка за 2 часа (в градусах, округлите до целого)(1 балла);
- 3) На какой угол поворачивается часовая стрелка за 16 минут (в градусах, округлите до целого)(2 балла);
- 4) Острый угол, который составляет с вертикалью часовая стрелка в 8 часов 48 минут (в градусах, округлите до целого)(3 балла);
- 5) Острый угол, который образуют стрелки в 8 часов 48 минут (в градусах, округлите до целого)(2 балла).

а. Ответы:

- 1) 60
- 2) 60
- 3) 8
- 4) 84
- 5) 24

в. Решение:

1) $\varphi_1 = 360^\circ \cdot 10 \text{ минут} / 60 \text{ минут} = 60^\circ$

2) $\varphi_2 = 360^\circ \cdot 2 \text{ часа} / 12 \text{ часов} = 60^\circ$

3) $\varphi_3 = \varphi_2 \cdot 16 \text{ минут} / 120 \text{ минут} = 8^\circ$

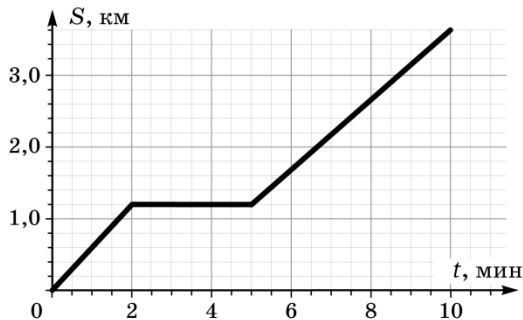
4) $\varphi_4 = \varphi_2 \cdot (8 + 48/60) / 2 - 180^\circ = 84^\circ$

5) Минутная стрелка повернулась на $\varphi = 360^\circ \cdot 48 \text{ минут} / 60 \text{ минут} = 288^\circ$, значит между стрелками острый угол $\varphi_5 = 288^\circ - (180^\circ + 84^\circ) = 24^\circ$.

1. По дороге с облаками

2. Вариант 1

а. Зависимость пути велосипедиста, пройденного им, от времени показана на графике.



Определите:

- 1) Путь велосипедиста за 10 минут (в км)(1 балл);
- 2) время отдыха в пути (в минутах)(1 балл);
- 3) среднюю скорость движения за всё время (в м/с, округлите до целого)(2 балла);
- 4) максимальную скорость за всё время движения (в м/с, округлите до целого)(3 балла);
- 5) среднюю скорость на участке от $t_1 = 4$ мин до $t_2 = 6$ мин. (в м/с, округлите до целого)(3 балла).

б. Ответы:

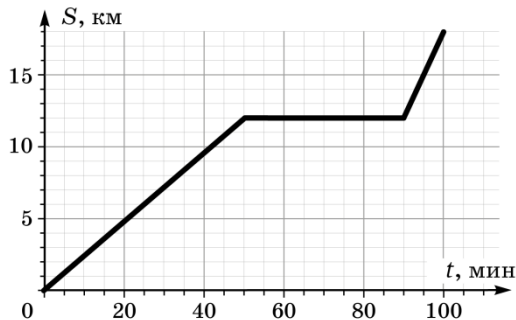
- 1) 3,6
- 2) 3
- 3) 6
- 4) 10
- 5) 4

с. Решение:

- 1) По графику 3,6 км.
- 2) По графику 3 мин (с 2 мин до 5 мин).
- 3) $v_{cp} = S/\Delta t = 3600 \text{ м}/600 \text{ с} = 6 \text{ м/с}$.
- 4) Максимальная скорость на участке с максимальным коэффициентом наклона графика (0 -> 2 мин). $v_{max} = S(0 \rightarrow 2 \text{ мин})/\Delta t(0 \rightarrow 2 \text{ мин}) = 1200 \text{ м}/120 \text{ с} = 10 \text{ м/с}$.
- 5) Среднюю скорость на участке от $t_1 = 4$ мин до $t_2 = 6$ мин: $v_{cp}(4 \rightarrow 6 \text{ мин}) = S(4 \rightarrow 6 \text{ мин})/\Delta t(4 \rightarrow 6 \text{ мин}) = 480 \text{ м}/120 \text{ с} = 4 \text{ м/с}$.

3. Вариант 2

Зависимость пути велосипедиста, пройденного им, от времени показана на графике.



Определите:

- 1) Путь велосипедиста за 100 минут (в км)(1 балл);
- 2) время отдыха в пути (в минутах)(1 балл);
- 3) среднюю скорость движения за всё время (в м/с, округлите до целого)(2 балла);

4) максимальную скорость за всё время движения (в м/с, округлите до целого)(3 балла);

5) среднюю скорость на участке от $t_1 = 40$ мин до $t_2 = 60$ мин. (в м/с, округлите до целого)(3 балла).

а. Ответы:

1) 18

2) 40

3) 3

4) 10

5) 2

б. Решение:

1) По графику 18 км.

2) По графику 40 мин (с 50 мин до 90 мин).

3) $v_{\text{ср}} = S/\Delta t = 18000 \text{ м}/6000 \text{ с} = 3 \text{ м/с}$.

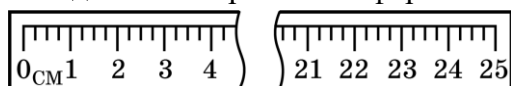
4) Максимальная скорость на участке с максимальным коэффициентом наклона графика (90 -> 100 мин). $v_{\text{max}} = S(90 \rightarrow 100 \text{ мин})/\Delta t(90 \rightarrow 100 \text{ мин}) = 6000 \text{ м}/600 \text{ с} = 10 \text{ м/с}$.

5) среднюю скорость на участке от $t_1 = 40$ мин до $t_2 = 60$ мин: $v_{\text{ср}}(40 \rightarrow 60 \text{ мин}) = S(40 \rightarrow 60 \text{ мин})/\Delta t(40 \rightarrow 60 \text{ мин}) = 2400 \text{ м}/1200 \text{ с} = 2 \text{ м/с}$.

1. Проблема измерений.

2. Вариант 1

а. Экспериментатор Глюк провёл серию измерений своей линейкой (см. рис) длины l одной из сторон листа формата А4.



Результаты своих измерений он занёс в таблицу

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l , мм	212,5	210,0	212,5	207,5	207,5	210,0	210,0	207,5	210,0	212,5

б. Определите :

- 1) Предел измерения линейки (в мм)(1 балл);
- 2) цену деления линейки (в мм)(2 балла);
- 3) разброс измерений (разницу максимального и минимального измерения) (в мм)(2 балла);
- 4) среднее значение l_{cp} (в мм)(3 балла);
- 5) погрешность измерения l_{cp} (в мм)(2 балла).

с. Ответы:

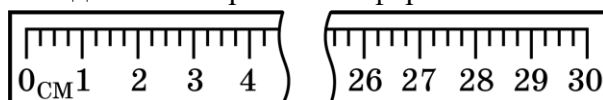
- 1) 250,0 или 250
- 2) 2,5
- 3) 5
- 4) 210
- 5) 0,125 ; 0,25 или 0,3 (Принимаются также 1.25, 2.5)

д. Решение:

- 1) Максимальное значение по рисунку 250,0 мм.
- 2) Цена деления $\Delta l = 10\text{мм}/4 \text{ дел} = 2,5 \text{ мм/дел}$.
- 3) Разброс результатов $l_{\text{max}} - l_{\text{min}} = 212,5 - 207,5 = 5,0 \text{ мм}$.
- 4) Среднее значение $\Sigma l_i / 10 = 210,0$ (обязательно указать 0 после десятичной запятой).
- 5) Погрешность измерения $\Delta l_{\text{cp}} = \Delta l / 10 = 0,25 \text{ мм}$. Можно округлить до 0,3 мм. Если в качестве Δl используется половина цены деления, то получается 0,125 мм. Этот ответ так же засчитывается.

3. Вариант 2

а. Экспериментатор Глюк провёл серию измерений своей линейкой (см. рис) длины l одной из сторон листа формата А4.



Результаты своих измерений он занёс в таблицу

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l , мм	292,5	297,5	300,0	300,0	297,5	297,5	295,0	295,0	295,0	300,0

б. Определите :

- 1) Предел измерения линейки (в мм)(1 балл);
- 2) цену деления линейки (в мм)(2 балла);
- 3) разброс измерений (разницу максимального и минимального измерения) (в мм)(2 балла);
- 4) среднее значение l_{cp} (в мм)(3 балла);

5) погрешность измерения l_{cp} (в мм)(2 балла).

с. Ответы:

- 1) 300,0 или 300
- 2) 2,5
- 3) 7,5
- 4) 297
- 5) 0,125 ; 0,25 или 0,3 (Принимаются также 1.25, 2.5)

d. Решение:

- 1) Максимальное значение по рисунку 300,0 мм.
- 2) Цена деления $\Delta l = 10\text{мм}/4 \text{ дел} = 2,5 \text{ мм/дел}$.
- 3) Разброс результатов $l_{\max} - l_{\min} = 300,0 - 292,5 = 7,5 \text{ мм}$.
- 4) Среднее значение $\Sigma l_i / 10 = 297,0$ (обязательно указать 0 после десятичной

запятой).

- 5) Погрешность измерения $\Delta l_{cp} = \Delta l / 10 = 0,25 \text{ мм}$. Можно округлить до 0,3 мм.

Если в качестве Δl используется половина цены деления, то получается 0,125 мм. Этот ответ так же засчитывается.