

### Система оценивания проверочной работы

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 3-7 оценивается 1 баллом.

Полный правильный ответ на задание 9 оценивается 2 баллами. Если в ответе допущена одна ошибка (одно из чисел не записано или записано неправильно), выставляется 1 балл; если оба числа записаны неправильно или не записаны – 0 баллов.

| № задания | Ответ   |
|-----------|---------|
| 1         | 9       |
| 3         | 5,5     |
| 4         | 500     |
| 5         | 400     |
| 6         | 432     |
| 7         | 2,29    |
| 9         | 15; 395 |

### Решения и указания к оцениванию заданий 2, 8, 10 и 11

2

| Решение  |       |
|--|-------|
| Вероятнее всего туман мог выпасть 23 октября. В этот день относительная влажность воздуха была близка к 100 %, поэтому даже небольшое понижение температуры могло привести к выпадению тумана. |       |
| Указания к оцениванию  | Баллы |
| Дан полностью верный ответ на вопрос задачи и его объяснение.  | 2     |
| В решении имеется один или несколько из следующих недостатков.<br>Приведен только правильный ответ без его объяснения.   | 1     |
| И (ИЛИ)  |       |
| В решении имеется неточность в объяснении ответа.  |       |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   |       |
|  | 2     |

8

| Решение   |       |
|---|-------|
| При изменении направления течения тока все магнитные стрелки развернутся на 180°. Это объясняется тем, что направление линий магнитного поля вокруг провода с током связано с направлением течения тока по проводу. |       |
| Указания к оцениванию   | Баллы |
| Приведён полностью правильный ответ на вопрос и дано правильное объяснение.   | 2     |
| В решении имеется один или несколько из следующих недостатков.<br>Приведён только правильный ответ на вопрос без объяснения.  | 1     |
| И (ИЛИ)   |       |
| В решении дан правильный ответ на вопрос, но в объяснении имеется неточность.   |       |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.  | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>  |       |
|   | 2     |

10

**Решение**

1) Рассчитаем сопротивление мембраны:

$$R = \rho \frac{l}{S} = \frac{10^7 \cdot 8 \cdot 10^{-9}}{1,6 \cdot 10^{-12}} = 5 \cdot 10^{10} \text{ Ом.}$$

2) К мембране приложено напряжение 40 мВ, что меньше 200 мВ. При данном значении напряжения она подчиняется закону Ома, значит:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{80 \cdot 10^{-3} \text{ В}}{5 \cdot 10^{10} \text{ Ом}} = 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ А} = 1,6 \text{ нА.}$$

3) Так как объём мембраны остаётся неизменным, при увеличении площади на 5 % (в 1,1 раза) толщина уменьшится в 1,05 раза, а сопротивление уменьшится в 1,1025 раза:

$$R' = \rho \frac{l'}{S'} = \rho \frac{\frac{l}{1,05}}{1,05 \cdot S} = \frac{R}{1,1025}.$$

В это же количество раз увеличится сила тока:

$$I' = \frac{U}{R'} = \frac{1,1025 \cdot U}{R} \approx 1,1 \cdot I$$

**Ответ:** 1)  $5 \cdot 10^{10} \text{ Ом}$ ; 2)  $1,6 \text{ нА}$ ; 3) 1,1.**Допускается другая формулировка рассуждений**

| Указания к оцениванию  | Баллы |
|--|-------|
| Приведено полное решение, включающее следующие элементы:<br>I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п., применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (закон Ома для участка цепи, связь сопротивления проводника с его длиной и площадью поперечного сечения, связь объёма и площади);<br>II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями);<br>III) представлены правильные численные ответы на все три вопроса задачи с указанием единиц измерения искомых величин | 3     |
| Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи  | 2     |
| Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи   | 1     |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла   | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3     |

11

| <b>Решение</b>   |              |
|--|--------------|
| <p>1) Из первого измерения следует, что <math>10 \text{ г} &lt; 3m &lt; 20 \text{ г}</math>, то есть <math>10/3 \text{ г} &lt; m &lt; 20/3 \text{ г}</math>.<br/> <math>m = (5,0 \pm 1,7) \text{ г}</math><br/> Из второго измерения следует, что <math>60 \text{ г} &lt; 15m &lt; 70 \text{ г}</math>, то есть <math>4 \text{ г} &lt; m &lt; 70/15 \text{ г}</math>.<br/> <math>m = (4,3 \pm 0,3) \text{ г}</math><br/> Из третьего измерения следует, что <math>110 \text{ г} &lt; 25m &lt; 120 \text{ г}</math>, то есть <math>110/25 \text{ г} &lt; m &lt; 120/25 \text{ г}</math>.<br/> <math>m = (4,6 \pm 0,2) \text{ г}</math></p> <p>2) Для повышения точности эксперимента нужно взвешивать как можно большее количество монет, то есть в третьем опыте точность будет выше.</p> <p>3) Пользуясь результатами третьего опыта, найдём объём монетки и его погрешность:<br/> <math>V = m/\rho = 0,68 \text{ см}^3</math>, <math>\Delta V = \Delta m/\rho = 0,03 \text{ см}^3</math>.<br/> <math>V = (0,68 \pm 0,03) \text{ см}^3</math>.</p> <p>Допускается другая формулировка рассуждений.<br/> <b>Ответ:</b> 1) <math>m = (5,0 \pm 1,7) \text{ г}</math>; <math>m = (4,3 \pm 0,3) \text{ г}</math>; <math>m = (4,6 \pm 0,2) \text{ г}</math><br/> 2) в третьем опыте;<br/> 3) <math>V = (0,68 \pm 0,03) \text{ см}^3</math>.</p> |              |
| <b>Указания к оцениванию</b>   | <b>Баллы</b> |
| <p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:<br/> I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п., <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом;<br/> II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями);<br/> III) представлен правильный численный ответ на все три вопроса задачи с указанием единиц измерения искомой величины</p>   | 3            |
| Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи  | 2            |
| Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи   | 1            |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла   | 0            |
| <i>Максимальный балл</i>   | 3            |

### Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 18.

*Рекомендуемая таблица перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале*

| Отметка по пятибалльной шкале | «2» | «3» | «4»  | «5»   |
|-------------------------------|-----|-----|------|-------|
| Первичные баллы               | 0–4 | 5–7 | 8–10 | 11–18 |