

# OLIMPIADA LA ȘTIINȚE PENTRU JUNIORI, ETAPA REPUBLICANĂ

19 mai 2018

## Теоретический тур ЗАДАЧА 1.1 (5,80 б)

В пустой калориметр при комнатной температуре  $T_0 = 20^\circ\text{C}$  заливают воду с температурой  $T_1 = 80^\circ\text{C}$  и массой  $m_1 = 100\text{ г}$ . Температура равновесия становится  $T = 70^\circ\text{C}$ .

a) Определите теплоемкость калориметра  $C$ . **1,00 б**

В калориметр добавляют  $m_2 = 10\text{ г}$  водяного пара при температуре  $T_2 = 100^\circ\text{C}$ . **1,40 б**

b) Определите температуру равновесия  $T'$  жидкости в калориметре.

Кусочек льда с температурой  $T_3 = 0^\circ\text{C}$  и массой  $m_3 = 200\text{ г}$  добавляется в калориметр.

c) Определите состав содержимого калориметра ( $m_4, m_5$ ). **2,20 б**

Калориметр плотно закрывается, и в течении некоторого времени выкачивается воздух.

d) Определить массу льда  $m_6$  оставшуюся в калориметре. **1,20 б**

Потерями тепла пренебречь. Теплоемкость воды  $c_1 = 4200\text{ Дж}/(\text{кг}^\circ\text{C})$ , удельная теплота испарения воды  $\lambda_v = 2,3\text{ МДж}/\text{кг}$ , а удельная теплота плавления льда  $\lambda_T = 330\text{ кДж}/\text{кг}$ .

## ЗАДАЧА 1.2 (4,20 б)

В цепи приведенной на рисунке сопротивления  $R_1$  и  $R_2$  постоянны, а сопротивление лампы зависит от температуры нити накала согласно закону:

$$R = R_0(1 + \alpha[T - T_0]),$$

где  $R_0$  сопротивление лампы при начальной температуре  $T_0 = 20^\circ\text{C}$ ,  $\alpha = 5 \cdot 10^{-3}\text{ K}^{-1}$  температурный коэффициент сопротивления вольфрамовой нити, а  $T$  конечная температура.

Идеальный диод ( $\text{---}\triangleright\text{---}$ ) позволяет току проходить в направлении стрелки - слева направо и блокирует его течение в обратном направлении.

Применяя постоянное напряжение  $U_0 = 105\text{ мВ}$  с положительной клеммой в точке  $A$ , амперметр в цепи показывает интенсивность  $I_0 = 1,0\text{ мА}$ . Подключив положительную клемму к точке  $B$  и применяя постоянные напряжения  $U_1 = 8\text{ В}$  и  $U_2 = 21\text{ В}$ , токи, указанные амперметром, имеют значения  $I_1 = 50\text{ мА}$  и  $I_2 = 100\text{ мА}$ , а температуры нити накала  $T_1 = 1020^\circ\text{C}$  и  $T_2 = 2020^\circ\text{C}$ .

a) Нарисуйте эквивалентные схемы цепи для каждого приложенного напряжения. **0,60 б**

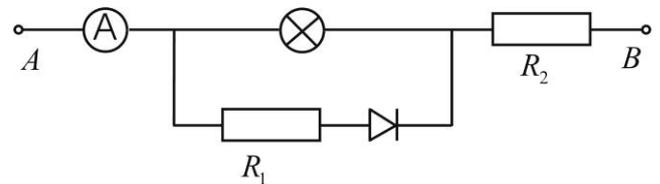
**Определите:**

b) сопротивления лампы накаливания  $R', R'', R'''$ , для каждого приложенного напряжения, выраженные в кратных долях  $R_0$ . **0,60 б**

c) значения сопротивлений цепи  $AB$  -  $r_0, r_1, r_2$  для каждого приложенного напряжения. **1,20 б**

d) выражения сопротивлений цепи  $r_0, r_1, r_2$  через  $R_0, R_1, R_2, \alpha, T_0, T_1, T_2$ . **0,60 б**

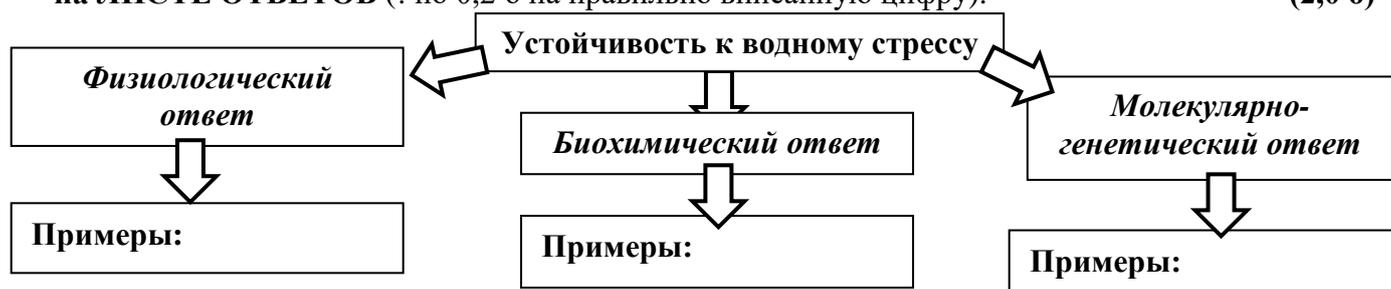
e) выражения и значения сопротивлений  $R_0, R_1, R_2$ . **1,20 б**





**3.1 Изучите приведенную ниже схему. Выберите из предложенных примеров те которые соответствуют каждому *Типу ответов*.**

**Запишите цифры соответствующие правильным примерам для каждого из типов *Ответа* на ЛИСТЕ ОТВЕТОВ (! по 0,2 б на правильно вписанную цифру). (2,0 б)**



**Примеры:** 1. снижение концентрации  $\text{CO}_2$  в листьях; 2. индукция синтеза антиоксидантных ферментов и специфических белков; 3. снижение эффективности фотохимических реакций; 4. уменьшение водного потенциала листьев; 5. снижение роста; 6. накопление метаболитов, связанных со стрессом (глутатион); 7. потеря тургора; 8. экспрессия генов, кодирующих абсцизовую кислоту; 9. снижение эффективности фермента RuBisCO; 10. экспрессия генов устойчивости.

**3.2 Изучите схему приведенную ниже. Выберите из предложенных примеров и результатов те, которые соответствуют каждому *типу стратегии адаптации к водному стрессу*.**

**Запишите буквы и цифры соответствующие примерам и результатам для каждого типа *Стратегии адаптации* на ЛИСТЕ ОТВЕТОВ (! по 0,2 б на каждую правильно вписанную букву и цифру). (3,0 б)**



**Примеры:**

**А.** увеличение глубины укоренения; **В.** наличие в цитоплазме веществ с защитным эффектом; **С.** раннее созревание; **Д.** регулировка осмотического давления; **Е.** мобилизация ранее ассимилированных веществ; **Ф.** пластичность цикла развития; **Г.** закрытие устьиц; **Н.** наличие ферментов толерантных к водному дефициту; **И.** скручивание листьев; **Ж.** изменение структуры эпидермиса; **К.** микориза.

**Результат:**

**1.** эффективное использование воды; **2.** развитие механизмов выживания; **3.** сокращение периода вегетации; **4.** обеспечение доступа к запасам воды в почве.

3.3 Изучите Рис.1 и Рис.2. Определите, какая информация отсутствует на рисунках в местах обозначенных цифрами. Запишите ваш ответ на ЛИСТЕ ОТВЕТОВ (по 0,5) (5 б)

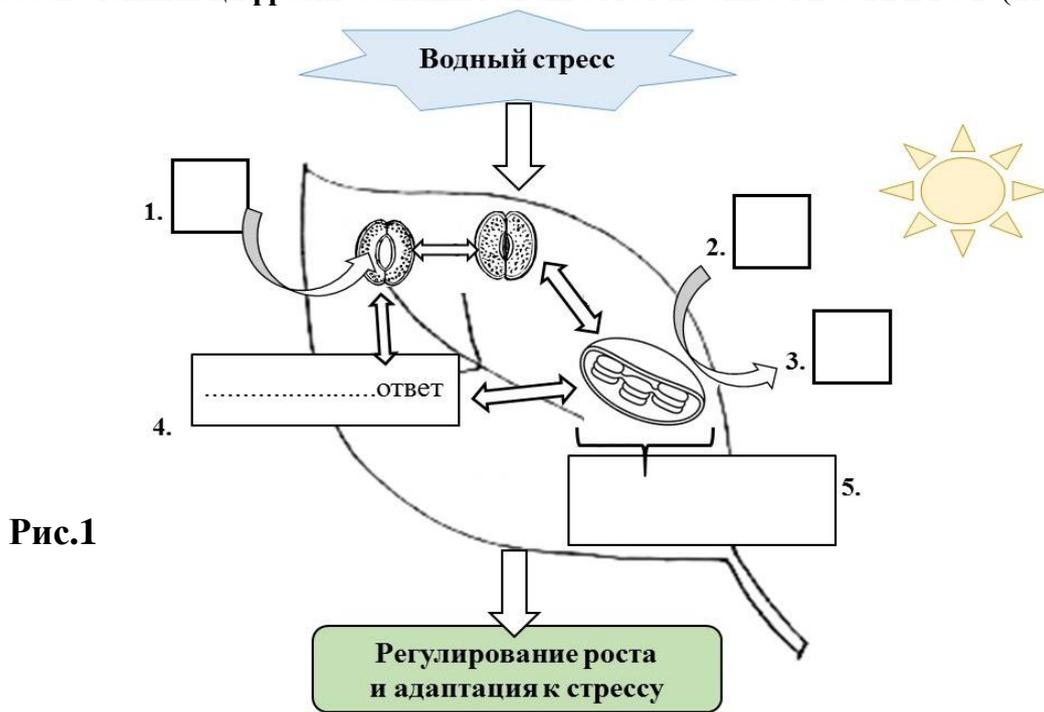


Рис.1

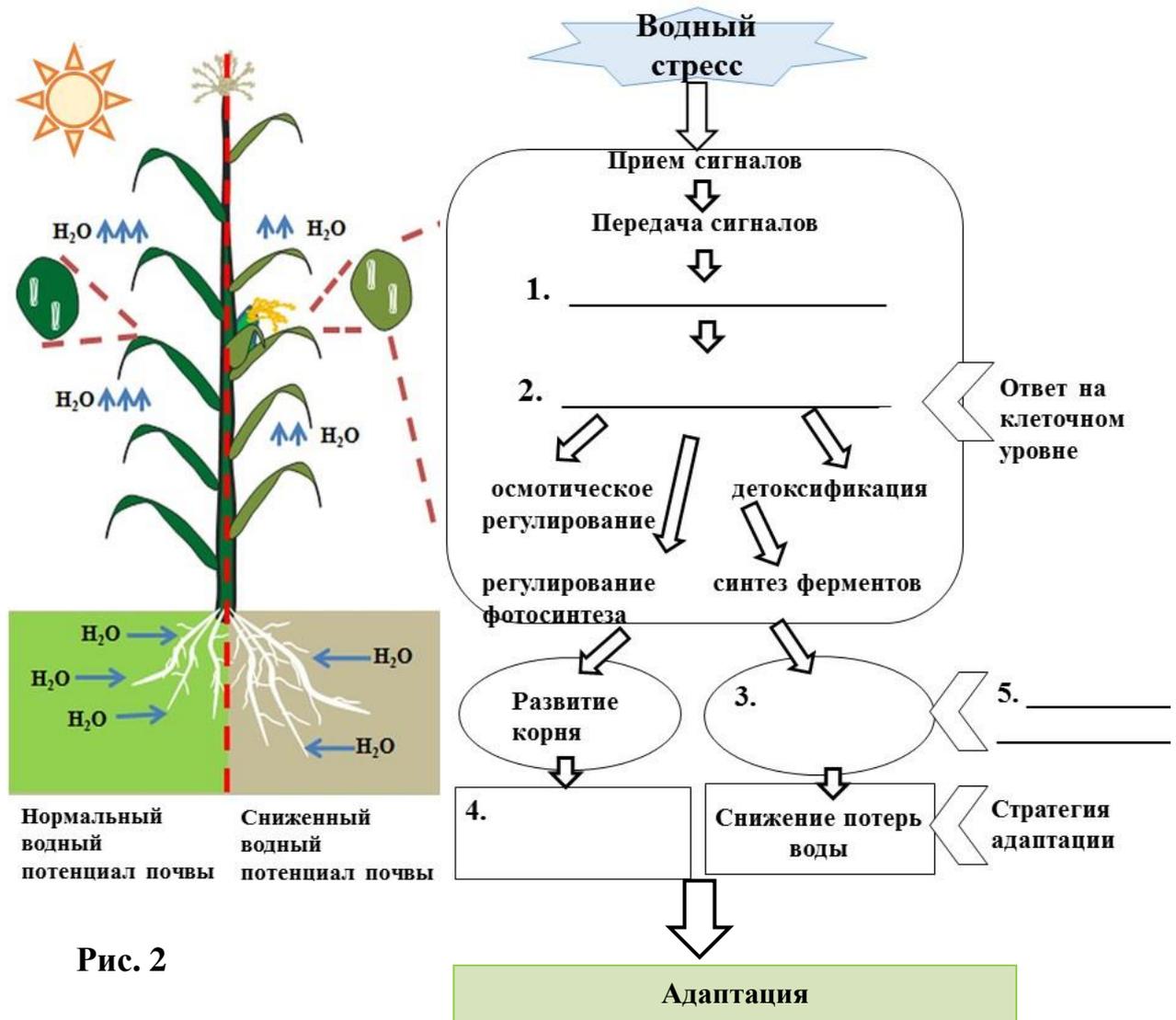


Рис. 2

**ЛИСТ ОТВЕТОВ**  
**ЗАДАЧА 1.1 (5,80 б)**

a) **1,00 б**

b) **1,40 б**

c) **2,20 б**

d) **1,20 б**

**ЛИСТ ОТВЕТОВ**

**ЗАДАЧА 1.2 (4,20 б)**

a) **0,60 б**

b) **0,60 б**

c) **1,20 б**

d) **0,60 б**

e) **1,20 б**

**ЛИСТ ОТВЕТОВ**

**ЗАДАЧА 2.**



## ЛИСТ ОТВЕТОВ

### ЗАДАЧА 3.

**3.1** Напишите напротив каждого из типов Ответа, цифры соответствующие правильным примерам. (! по 0,2 б на правильно вписанную цифру). **(2,0 б)**

**Физиологический ответ:**

Примеры \_\_\_\_\_

**Биохимический ответ:**

Примеры \_\_\_\_\_

**Молекулярно-генетический ответ:**

Примеры \_\_\_\_\_

**3.2** Напишите напротив каждого из *типов стратегии адаптации* буквы и цифры соответствующие правильным примерам и результатам. Выберите примеры и результаты из предложенного списка. (! по 0,2 б на каждую правильно вписанную букву и цифру). **(3 б)**

**Стратегия толерантности**

Примеры \_\_\_\_\_

Результат \_\_\_\_\_

**Стратегия побега**

Примеры \_\_\_\_\_

Результат \_\_\_\_\_

**Стратегия избегания**

Примеры \_\_\_\_\_

Результат \_\_\_\_\_

**3.3** Впишите напротив цифр, информацию необходимую чтобы правильно дополнить Рис.1 и Рис. 2 **(по 0,5 б) (всего 5 б)**

**Рис.1**

1- \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

3- \_\_\_\_\_

4- \_\_\_\_\_

5- \_\_\_\_\_

**Рис.2**

1- \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

3- \_\_\_\_\_

4- \_\_\_\_\_

5- \_\_\_\_\_