

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»**

**Профиль «Ресурсосберегающие технологии»**

**Отборочный очный этап**

**2017 – 2018 учебный год**

**Задания для 8-9 класса**

1. Реактор ВВЭР-1000 называется так, потому что вырабатывает 1000 МВт электрической мощности. КПД реактора 33 %. Если бы 1 % тепловой мощности реактора отводили от активной зоны и расходовали на опреснение воды, сколько воды взятой при температуре 20 градусов Цельсия можно было бы выпарить за сутки? Удельная теплоёмкость воды  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$ , удельная теплота парообразования  $2260 \text{ кДж}/\text{кг}$ . Ответ представьте в килотоннах и округлите до целых. **(5 6)**

**Ответ: 1**

2. Аккумулятор нового планшета от Apple имеет заявленную ёмкость 20000 миллиамперчасов. Сколько тепла мог бы выделить резистор, если подключить его к этому аккумулятору через USB-порт? Стандартный USBпорт может выдавать ток 1А и напряжение 5В. Ответ представьте в килоджоулях. **(5 6)**

**Ответ: 360**

3. В одном из интернет-магазинов Москвы можно заказать личную солнечную электростанцию, содержащую 4 солнечных панели по 150 Вт. Из-за поправки на погоду, станция полноценно работает в среднем по 5 часов в день. Тарифы на электроэнергию в Москве составляют 3,1 рубля за кВт<sup>·</sup>ч. За сколько лет окупится такая станция при её стоимости 194 135 рублей? Ответ округлите до целых. **(5 6)**

**Ответ: 57**

4. На коробке наушников указано, что их сопротивление 16 Ом. Учитывая, что провод сделан из меди, а его длина 3 м, найдите диаметр провода. Удельное сопротивление меди 0,0175 Ом мм<sup>2</sup>/м **(4 6)**

1. **65 мкм**
2. 65 мм
3. 6,5 мкм
4. 6,5 мм

5. Лыжник спускается с горы высотой 36 метров. При этом 20 % его энергии теряется за счёт сопротивления воздуха и трения. Какую скорость он сможет развить у подножия горы? **(3 6)**

1. 24 м/с
2. 36 км/ч
3. 24 км/ч

**4. 16 м/с**

6. Алюминиевый шарик плавает в жидкости. Предложены следующие объяснения этого явления? Половина объяснений действительно могут объяснить такое явление, в остальных ошибка. Определите, какие из предложенных объяснений не подходят. **(4 6)**

- А. На шарик может действовать магнит, расположенный сверху.
- Б. Жидкость может иметь плотность больше, чем у алюминия.
- В. Дело происходит на поверхности другой планеты.
- Г. Шарик может иметь внутри полость, тогда подъёмная сила будет больше.

**Ответ:** А – неверно, Б – верно, В – неверно, Г – верно

7. Расположите следующие простые механизмы в порядке возрастания выигрыша в силе **(5 6)**:

1. Наклонная плоскость с углом 20
2. Подвижный блок
3. Рычаг (отношение плеч 1:3)
4. Неподвижный блок

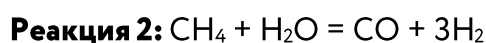
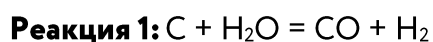
**Ответ:** 4 – 2 – 1 – 3

8. Не секрет, что в связи с нехваткой природных энергоресурсов и угрозой загрязнения окружающей среды выбросами CO, CO<sub>2</sub>, оксидов азота и серы, активно разрабатываются альтернативные источники энергии. Рассмотрим водородную энергетику.

Вода, запасы которой практически безграничны, является реагентом для промышленного получения водорода. Самый старый из известных способов – нагревание водяного пара углем без доступа воздуха при температурах 900-1200 °C (реакция 1).

Современный способ – нагревание метана (CH<sub>4</sub>) с водяным паром при 1000 °C и выше на никелевом катализаторе (реакция 2). Напишите эти реакции. **(6 6)**

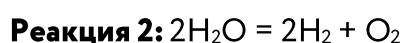
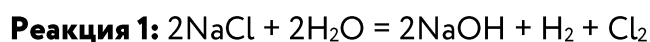
**Ответ:**



9. Не секрет, что в связи с нехваткой природных энергоресурсов и угрозой загрязнения окружающей среды выбросами CO, CO<sub>2</sub>, оксидов азота и серы, активно разрабатываются альтернативные источники энергии. Рассмотрим водородную энергетику.

Вода, запасы которой практически безграничны, является реагентом для промышленного получения водорода. Самый чистый водород получают при электролизе водных растворов хлорида натрия (реакция 1) и гидроксида натрия (реакция 2). Напишите эти реакции: **(6 6)**

**Ответ:**



10. Не секрет, что в связи с нехваткой природных энергоресурсов и угрозой загрязнения окружающей среды выбросами CO, CO<sub>2</sub>, оксидов азота и серы, активно разрабатываются альтернативные источники энергии.

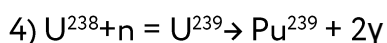
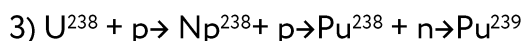
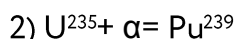
Два популярных направления – водородная энергетика и биотопливо. Рассчитайте количество вещества в 1 л жидкого водорода и биоэтанола, если их плотности равны соответственно 0,07 и 0,789 г/см<sup>3</sup>. **(7 6)**

**Ответ:**

**Кол-во вещества водород:** 35 моль

**Кол-во вещества биоэтанол:** 17,15 моль

11. Топливом большинства реакторов является изотоп урана-235. Обычно в реакторе его всего лишь 3-5% от всех ядер урана, остальные являются изотопом уран-238. Однако в процессе топливной кампании образуется другой изотоп, который тоже может быть использован как топливо – плутоний-239. В итоге правильный расчёт кампании позволяет получить больше энергии при небольшом обогащении. Как происходит образование плутония в реакторе? **(5 6)**



12. В 2015 году доход фирмы составил 4,5 млн. рублей, что на 25 % больше, чем в 2016 году. Найдите доход за 2017 год, если он составляет 40% от суммарного дохода за 2 предыдущих года. **(4 6)**

1) **3,15 млн. рублей**

2) 3,36 млн. рублей

3) 2,95 млн. рублей

4) 2,73 млн. рублей

13. Найти значение выражения  $(1 + 6\sqrt{2}) \cdot \sqrt{73 - 12\sqrt{2}}$  **(4 6)**

1)  $24\sqrt{2}$

2) -71

3)  $-36\sqrt{2}$

4) 71

14. В равнобокой трапеции ABCD диагональ AC делит угол A пополам. Найдите площадь трапеции, если  $AB=5$ ,  $AD:BC=26:10$ . **(5 6)**

1) 34

2) **27**

3) 32

4) 28

15. В штате компании 125 человек. Среди них 65 имеют высшее техническое образование, 57-высшее экономическое, 11 имеют оба образования. Сколько человек не имеют ни одного образования? (4 6)

1) 5

2) 3

3) 9

4) 14

16. Найти количество целых решений неравенства (6 6)

$$\frac{(x^2 - x - 2) \cdot (36 - x^2)^2}{x^2 + 10x + 25} \leq 0$$

Ответ: 6

17. При каком значении параметра  $p$  уравнение имеет единственное решение? Если несколько, в ответе указать наибольшее. (7 6)

$$x^2 - px + 2p + 10 = p + 2$$

Ответ: 8

18. Два ЧПУ станка одновременно начинают изготавливать 2 одинаковые партии деталей. Первый станок делает 12 деталей за час, а второй 22. Из скольки деталей состоит партия, если первый станок закончил на 75 минут раньше? (5 6)

Ответ: 33

19. Найдите значение выражения  $(7^0 - 5 \cdot (-3)^{-2})^{0.5} : \left( \frac{\sqrt[5]{243^2 + 24 \cdot (-2)^{-3}}}{9} \right)$  (5 6)

Ответ: 1

20. Сколько корней имеет уравнение?  $\|2x - 4| - 6| = 6$  (5 6)

Ответ: 3