

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Ресурсосберегающие технологии»

Отборочный очный этап

2017 – 2018 учебный год

Задания для 10-11 класса

1. Вычислить $\left(6,3 \cdot \sqrt{3^3 \sqrt{3\sqrt{3}}} - 3,3 \cdot \sqrt[4]{27}\right)^{\frac{8}{7}}$ (4 б)
- A) 3
B) $3\sqrt{3}$
C) 9
D) $3^{\frac{4}{7}}$
2. Найдите сумму корней уравнения: $|2x - 6| - |5 - x| = 5$ (5 б)
- A) -2
B) $7\frac{1}{3}$
C) 2
D) 6
3. Чему равно значение выражения $\frac{\cos\left(\pi - \frac{\alpha}{2}\right) + 2\sin(2\alpha) + 6\operatorname{ctg}(-\alpha)}{\sin\left(\frac{2\alpha}{3} - \frac{11\pi}{2}\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\alpha}{2} - \frac{17\pi}{2}\right)}$, если $\alpha = \frac{\pi}{2}$? (3 б)
- A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
B) $\sqrt{2}$
C) 1
D) $-\sqrt{2}$

4. В основании треугольной пирамиды $SABC$ лежит равнобедренный треугольник со сторонами 20, 20 и 24. Площадь сечения, параллельного основанию, в 16 раз меньше площади основания. Найдите радиус окружности, вписанной в сечение.

(4 6)

A) 1,5

B) 4

C) 6

D) 8

5. Прибыль компании каждый год увеличивается на один и тот же процент относительно предыдущего года. Таким образом суммарная прибыль за 6 лет больше суммарной прибыли за 4 года на 10,5 млн. рублей. Прибыль за шестой год больше прибыли за четвертый в 6,25 раз. Найдите прибыль за пятый год (в млн. рублей). **(4 6)**

Ответ: 3

6. При каком значении параметра p ординаты вершин парабол $g(x) = \frac{p}{2} \cdot x^2 - (2p - 7) \cdot x + 4$ и $f(x) = 2p \cdot x^2 + p \cdot x - p + 4$ совпадают?

Если значений несколько, в ответе указать наибольшее **(6 6)**

Ответ: 14

7. Сумма двух натуральных чисел равна 72, а сумма квадрата одного из них с удвоенным квадратом другого принимает наименьшее из возможных значений. Найдите меньшее из этих чисел **(6 6)**

Ответ: 24

8. В коробке находятся 50 мячиков. Из них: 10 – красных, 17 – синих, 18 – черных, а остальные – зеленые. Какова вероятность того, что вы случайным образом достанете красный мячик, а затем, положив его обратно в коробку, достанете зеленый (4 б)

Ответ: 0,02

9. Качественный анализ неизвестного минерала указывает на наличие ионов калия, магния и сульфат-ионов. При прокаливании 7,32 г образца его масса изменяется на 1,44 г. Если растворить столько же минерала в воде и прибавить избыток раствора хлорида бария образуется 9,32 г осадка. Определите формулу минерала. (6 б)

Ответ: $K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$

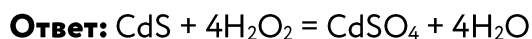
10. С течением времени белая краска на картинах темнеет, и может даже стать почти черной. Этот процесс происходит с теми работами, где белые элементы написаны свинцовыми белилами (гидрокарбонат свинца). Реставрацию таких поврежденных участков можно проводить обработкой H_2O_2 . Напишите уравнения реакций «старения» краски. (6 б)

Ответ: $Pb_2CO_3(OH)_2 + H_2S = 2PbS + 3H_2O + CO_2$

11. С течением времени белая краска на картинах темнеет, и может даже стать почти черной. Этот процесс происходит с теми работами, где белые элементы написаны свинцовыми белилами (гидрокарбонат свинца). Реставрацию таких поврежденных участков можно проводить обработкой H_2O_2 . Напишите уравнения реакций «восстановления» краски. (6 б)

Ответ: $PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$

12. С течением времени белая краска на картинах темнеет, и может даже стать почти черной. Этот процесс происходит с теми работами, где белые элементы написаны свинцовыми белилами (гидрокарбонат свинца). Реставрацию таких поврежденных участков можно проводить обработкой H_2O_2 . Интересно, что при такой реставрации на картине может обесцвечиваться желтая краска. Напишите уравнение реакции, объясняющее это явление, зная, что за желтый цвет отвечает сульфид металла побочной подгруппы второй группы. (6 6)



13. При нагревании простого вещества R с твердыми алканами образуется газ А. При взаимодействии меди с концентрированной кислотой L образуется газ Б. Газы А и Б взаимодействуют ($V_A/V_B = 2$), давая вещество R. Напишите уравнения реакций и назовите вещества. (7 6)

Ответ:

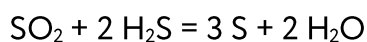
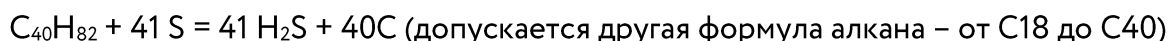
A = H_2S (сероводород)

R = S (сера)

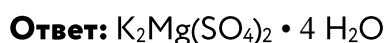
Б = SO_2 (диоксид серы)

L = H_2SO_4 (серная кислота)

Реакции:



14. Качественный анализ неизвестного минерала указывает на наличие ионов калия, магния и сульфат-ионов. При прокаливании 7,32 г образца его масса изменяется на 1,44 г. Если растворить столько же минерала в воде и прибавить избыток раствора хлорида бария образуется 9,32 г осадка. Определите формулу минерала. (6 6)



15. Насос мощностью 100 кВт качает воду по шлангу с площадью отверстия $3,52 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$. КПД насоса 0,5. Под каким углом необходимо направить шланг, чтобы струя коснулась земли на расстоянии 10 метров от шланга? Принять, что отверстие шланга и мишень находятся на одной высоте. Ответ представьте в градусах и округлите до целого числа. **(5 6)**

Ответ: 15

16. С какой минимальной скоростью необходимо метнуть снаряд, чтобы он смог преодолеть препятствие высотой 20 м и шириной 10 м? Силой сопротивления воздуха пренебречь. Ответ представьте в единицах СИ и округлите до десятых. **(6 6)**

Ответ: 22,4

17. Какова должна быть наименьшая скорость тела, чтобы оно могло двигаться по внутренней стороне цилиндра диаметром 10 метров параллельно земле. Коэффициент трения равен 0,5. Ответ представьте в единицах СИ. **(6 6)**

Ответ: 10

18. До какой скорости может разогнаться электрон, выбитый из серебра при фотоэффекте фотоном, который испустил электрон при переходе между вторым и первым энергетическим уровнем водорода? **(4 6)**

1. $2,8 \cdot 10^6 \text{ м/с}$

2. $2,8 \cdot 10^4 \text{ м/с}$

3. $1,4 \cdot 10^6 \text{ м/с}$

4. $0,7 \cdot 10^4 \text{ м/с}$

19. Молот массой 100кг ударяет по стальной мишени массой 1кг. Мишень при ударе поглощает 70% энергии. На сколько градусов нагреется мишень после 10 ударов? Удельная теплоёмкость стали 500 Дж/кг·°С. **(3 6)**
1. 35
 - 2. 70**
 3. 140
 4. 17,5
20. Плоский воздушный конденсатор отключенный от источника тока имеет энергию 20 мкДж. Какую работу необходимо совершить, чтобы раздвинуть обкладки конденсатора на расстояние в 3 раза превышающее изначальное? **(3 6)**
1. 20 мкДж
 2. 20 мДж
 3. 40 мДж
 - 4. 40 мкДж**
21. Грузовой лифт имеет массу 2 тонны. При этом он поднимается на высоту 25 метров за 40 секунд. Предположим, что питается лифт от силового кабеля с напряжением 380 В, а КПД электродвигателя 0,6. Какой ток при этом будет идти в обмотке электродвигателя? Ответ представить в Амперах и округлить до целых. **(6 6)**

Ответ: 55 А