

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Новые технологии»

Отборочный очный этап

2017 – 2018 учебный год

Задания для 10-11 класса

I. Выбор единственно верного ответа из нескольких

1. Маленький шарик находится на высоте 20 см над вращающимся горизонтальным диском. Определить, с какой частотой вращается диск, если после начала свободного падения шарика до попадания его на диск, диск повернулся на 36° .

(4 б)

A) 10 об/мин

B) 20 об/мин

C) 30 об/мин

D) 40 об/мин

2. По круговым орбитам вокруг Земли летают два спутника. Скорость v_1 первого спутника в 2 раза больше скорости v_2 второго. Чему равно отношение радиуса R_1 орбиты первого спутника к радиусу R_2 второго? **(6 б)**

A) 4

B) 2

C) 1/4

D) 1/2

3. Материальная точка массой 2 кг движется равномерно по окружности со скоростью 2 м/с. За какую долю периода изменение ее импульса составит 8 кг*м/с? **(3 б)**

A) T/6

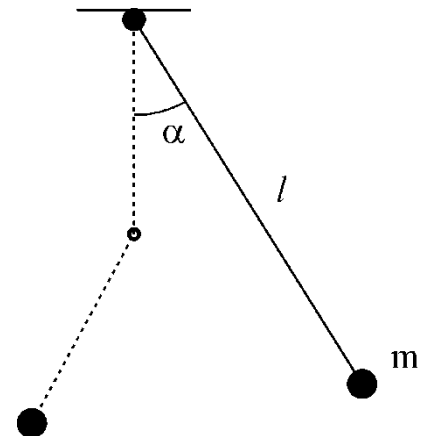
B) T/4

C) T/3

D) T/2

4. Горизонтально летящая пуля массой m , застревая в подвешенном на нити теле массой $3m$, сообщает ему скорость v . Какую скорость она сообщит телу массой $7m$ при тех же условиях? (2 б)
- A) $v/3$
 B) $2v/5$
C) $v/2$
 D) $2v/3$

5. Шарик массой $m = 100$ г, подвешенный на нерастяжимой нити длиной $l = 20$ см, отклонен от вертикали и отпущен без начальной скорости. При достижении вертикального положения нить своей средней точкой налетает на горизонтально расположенный гвоздь. Каким должен быть минимальный угол отклонения нити α , чтобы нить оборвалась в момент удара о гвоздь? Предельное натяжение нити 3 Н. (6 б)



- A) 30°
 B) 45°
C) 60°
 D) 90°
6. При температуре 3000 К азот в закрытом сосуде распался на атомы и создал давление 1000 кПа. Азот охладили, в результате чего все молекулы азота рекомбинировали и установилось давление 100 кПа. До какой температуры охладили азот? (4 б)
- A) 200 К
 B) 300 К
 C) 450 К
D) 600 К

7. Найти вид функции $f(x)$, если $f(1-x) = \frac{1}{x}$. (8 6).

A) $f(x) = \frac{1}{1-x}$

B) $f(x) = \frac{x}{1-x}$

C) $f(x) = \frac{1}{1+x}$

D) $f(x) = \frac{x}{1+x}$

8. Чему равно значение выражения $\operatorname{tg}\left(\arcsin\left(-\frac{1}{3}\right) + \frac{\pi}{2}\right)$? (7 6)

A) $2\sqrt{2}$

B) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

C) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

D) $\sqrt{3}$

9. Чему равно значение выражения $\left(\frac{1}{\sin^2 40^\circ} - \frac{1}{\cos^2 40^\circ}\right) \cdot \frac{2 \cdot \sin 80^\circ \cdot \operatorname{tg} 40^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 40^\circ}$? (2 6)

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

10. В окружность вписан равнобедренный треугольник с углами при основании 35° . Из одного из этих углов проведен диаметр окружности. Чему равен угол между этим диаметром и основанием треугольника? (4 6)

A) 10°

B) 20°

C) 30°

D) 40°

II. Выбор нескольких правильных ответов

11. Из предлагаемого списка технических устройств выбрать те, работа которых основана на адиабатном процессе. Ответом будет правильный набор номеров явлений **(6 6)**

1) Бензиновый двигатель внутреннего сгорания

2) Дизельный двигатель внутреннего сгорания

3) Сваебойка

4) Паровая машина

5) Воздушное огниво

6) Воздушно-реактивный двигатель

12. Какие действия можно выполнить с вертикальным пружинным маятником, сделанным из стальной пружины и железной гири, чтобы увеличить период его колебаний? Ответом будет правильный набор номеров явлений **(5 6)**

1) Увеличить массу гири

2) Уменьшить массу гири

3) Ускоренно поднимать точку подвеса

4) Уменьшить жесткость пружины

5) Разместить под маятником постоянный магнит

III. Ввод числа

13. За первые 2 с своего движения по горизонтальной шероховатой поверхности тело прошло 20 м. Какое расстояние тело пройдет за следующие 3 с своего движения в метрах? Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,1. Ответом является число **(7 6)**

Ответ: 22,5

14. Какова полезная мощность водяного двигателя с КПД, равном 20%, если вода падает на его лопасти с высоты 5 м. без начальной скорости. У воды, выходящей из двигателя, скорость 4 м/с. Объемный расход воды 2 м³/с, плотность воды 1000 кг/м³. Ответом является значение мощности в кВт **(8 6)**

Ответ: 16,8

15. Сухой воздух заполняет закрытый объем 25 л. В сосуд кладут кусок льда массой 9 г и нагревают сосуд до температуры $t_2 = 127^\circ\text{C}$. Определить относительную влажность воздуха в сосуде при 127°C . Давление насыщенных водяных паров в сосуде при 127°C равно 250кПа. Ответом является относительная влажность в %, округленное до 0,1 **(8 6)**

Ответ: 26,6

16. Чему равен результат действия $31,7_8:4_8$? Ответ является числом, записанным в восьмеричной системе счисления. **(4 6)**

Ответ: $6,36_8$

IV. Задания на сопоставление

17. Сопоставить названия физических явлений и способов передачи тепла в них. Ответом будет правильный набор чисел в таблице ответа **(6 6)**

Механизм	КПД
А) Сушка волос феном	1. Теплопроводность
Б) Тяга в печке	2. Свободная конвекция
В) Разогрев сковороды на плитке	3. Вынужденная конвекция
Г) Таяние снега в солнечный день	4. Излучение

Ответ: А – 3, Б – 2, В – 1, Г – 4

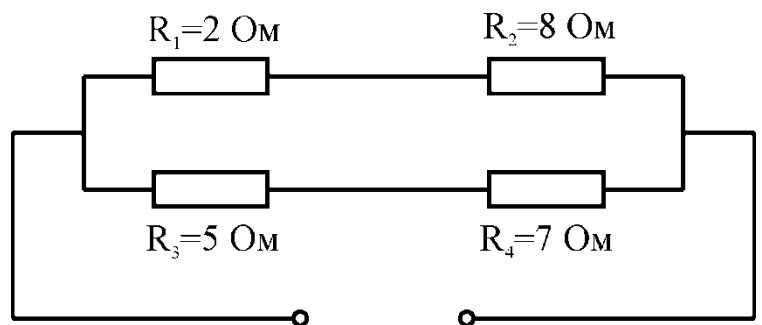
V. Задания на установление последовательности

18. Расположить вещества в порядке возрастания количества их молекул в 1 килограмме. Ответом является правильная последовательность номеров **(2 6)**.

- 1) Азот (молярная масса 28 г/моль).
- 2) Метан (молярная масса 16 г/моль).
- 3) Кислород (молярная масса 32 г/моль)..

Ответ: 3 – 1 – 2

19. Расположить номера сопротивлений электрической цепи в порядке возрастания выделяемой на них теплоты в единицу времени.



Ответом является правильная последовательность номеров **(3 6)**

Ответ: 1 – 3 – 4 – 2

20. Три числа, составляющие возрастающую арифметическую прогрессию, дают в сумме 15. Если к ним прибавить соответственно 1, 4 и 19, то получатся три числа, составляющих геометрическую прогрессию. Найти эти числа.

Ответом будет являться их правильная последовательность **(5 6)**

Ответ: 2 – 5 – 8