

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»**

Профиль «Новые технологии»

Отборочный этап

2022 – 2023 учебный год

Задания для 8-9 класса

Вариант 1

- 1.** В цилиндрический сосуд налили равные по объему воду и ртуть. Чему равно давление воды на ртуть, если общее давление воды и ртути на дно сосуда равно 29200 Па? (Плотность ртути $13600 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность воды $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.) **(2 6)**

 - A) 700 Па
 - B) 1000 Па
 - C) 1500 Па
 - D) 2000 Па**
 - E) 2700 Па

- 2.** Из одной точки в другую начинает свое движение тело со скоростью $10 \text{ м}/\text{с}$. Через некоторое время (менее 10 сек) за ним начинает движение другое тело. Считая время от начала движения первого тела, расстояния между телами составили: через 10 с – 40 метров, через 20 с – 80 метров. С какой скоростью двигалось второе тело? Оба тела движутся равномерно и прямолинейно. **(3 6)**

 - A) $4 \text{ м}/\text{с}$
 - B) $5 \text{ м}/\text{с}$
 - C) 6 м/с**
 - D) $7 \text{ м}/\text{с}$
 - E) $8 \text{ м}/\text{с}$

3. Пулю массой 10 г выстреливают вертикально вверх со скоростью 100 м/с. В полете

на пулю действует средняя сила сопротивления воздуха 0,02 Н. На какую максимальную высоту над землей поднимется пуля? **(3 6)**

A) 521 м

B) 500 м

C) 477 м

D) 416 м

E) 398 м

4. В цилиндрических сообщающихся сосудах находится ртуть. Площадь поперечного

сечения широкого сосуда 10 см^2 , площадь поперечного сечения узкого сосуда 2 см^2 .

В оба сосуда наливают по 200 мл воды. На сколько опустится уровень ртути в узком сосуде? Плотность воды 1 г/см^3 , плотность ртути $13,6 \text{ г/см}^3$. **(4 6)**

A) 4,9 см

B) 8,5 см

C) 6,3 см

D) 4,1 см

E) 7,1 см

5. Чайник стоит на электроплитке, снабженной регулятором мощности, который

может находиться в трех положениях — 1, 2 и 3. В положении 1 расходуется

мощность $N_1 = 0,5 \text{ кВт}$, а чайник закипает за время $t_1 = 18 \text{ мин}$. В положении 2

соответственно $N_2 = 1 \text{ кВт}$, $t_2 = 6 \text{ мин}$. Определите время t_3 , необходимое для

закипания чайника, когда регулятор в положении 3, если $N_3 = 1,5 \text{ кВт}$. Считается

(это близко к истине), что средняя мощность потерь во всех трех случаях

одинакова.? **(4 6)**

A) 2,5 мин

B) 3,6 мин

C) 4,2 мин

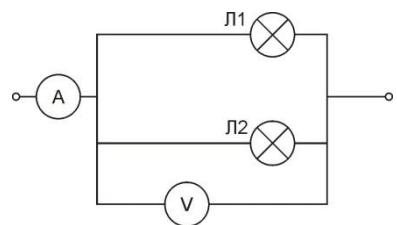
D) 4,8 мин

E) 5,2 мин

6. Показания приборов в схеме на рисунке равны 12 В и 4 А. Сопротивление лампы Л1 больше сопротивления лампы Л2 в 4 раза. Какова мощность тока, потребляемая лампой с меньшим сопротивлением? (6 б)

A) 38,4 Вт

- B) 37,6 Вт
- C) 36,2 Вт
- D) 35,4 Вт
- E) 34,6 Вт



7. На собирающую линзу падает пучок параллельных лучей. Как нужно расположить другую такую же собирающую линзу, чтобы лучи пучка, пройдя через нее, остались параллельными? (7 б)

- A) Напротив первой на расстоянии, равном половине фокусного
- B) Напротив первой на расстоянии, равном фокусному
- C) Напротив первой на расстоянии, равном полтора фокусного
- D) Напротив первой на расстоянии, равном двум фокусным**
- E) Напротив первой на расстоянии, равном трем фокусным

8. На поверхность воды в стакане аккуратно поместили стальную булавку так, что она плавает. Куда будет перемещаться булавка, если к стакану поднести наэлектризованную эbonитовую палочку? (3 б)

- A) Двинется к палочке**
- B) Двинется от палочки
- C) Никуда не двинется
- D) Направление движения определяется знаком заряда палочки

9. В колхозе луга занимали 240 га, причём заболоченные участки занимали площадь на 40% меньшую, чем участки, пригодные для сенокоса. Колхозу удалось осушить 50 га заболоченных лугов. На сколько процентов площадь заболоченных лугов стала после осушения меньше площади лугов, пригодных для сенокоса? (6 б)

A) 80%

- B) 68%
- C) 64%
- D) 60%
- E) 56%

10. Основания трапеции равны 3 и 5, одна из диагоналей перпендикулярна боковой стороне, а другая делит пополам угол при большем основании. Чему равна высота трапеции? **(7 6)**

- A) 3
- B) $2\sqrt{3}$
- C) 2,4**
- D) $2\sqrt{2}$
- E) $1,5\sqrt{6}$

11. Три одинаковых по размеру кубика из алюминия (плотность $2,7 \text{ г}/\text{см}^3$, удельная теплоемкость $900 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{°C})$), меди (плотность $8,9 \text{ г}/\text{см}^3$, удельная теплоемкость $380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{°C})$) и стали (плотность $7,8 \text{ г}/\text{см}^3$, удельная теплоемкость $460 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{°C})$) нагрели до 100 °C , поставили на толстый слой льда при 0 °C , и они погрузились в лед на некоторую глубину. Выберите верные утверждения из приведенных ниже. **(5 6)**

- 1) Температура алюминия изменилась наиболее сильно.
- 2) Медь погрузилась в лед на наибольшую глубину.
- 3) Сталь отдала наибольшее количество теплоты.
- 4) Погружение алюминиевого кубика в лед меньше, чем погружение медного.
- 5) Количество воды, образовавшейся при таянии льда под стальным кубиком, наименьшее.
- 6) Алюминий погрузилась в лед на наименьшую глубину.

Ответ: 3 4 6

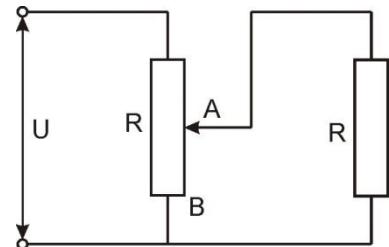
12. В сосуде при температуре 0°C находится вода и кусок льда, примерзший ко дну сосуда и полностью закрытый водой. При сообщении содержимому сосуда тепла $Q = 120 \text{ кДж}$ 20% льда расплавилось, а вся оставшаяся часть всплыла на поверхность, при этом уровень воды в сосуде стал равным 25 см. Каким был начальный уровень воды в сосуде? Площадь сечения сосуда $S = 200 \text{ см}^2$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1 \text{ г}/\text{см}^3$, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,9 \text{ г}/\text{см}^3$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 333 \text{ кДж}/\text{кг}$. Результат выразить в сантиметрах, округлить до целого числа. **(8 6)**

Ответ: 26

13. Прямой кусок однородной проволоки длиной 40 см подвешен на нити за середину и находится в равновесии. Левый конец куска согнули в средней части так, что он составил прямой угол с другой частью проволоки. Насколько нужно сдвинуть точку подвеса, чтобы длинная часть проволоки стала горизонтальной? Ответ привести в сантиметрах, округлить до сотых. **(10 6)**

Ответ:1,25

14. Для регулирования напряжения на нагрузке собрана схема, изображенная на рисунке. Сопротивления нагрузки и регулировочного реостата равны $R=100 \text{ Ом}$. Нагрузка подключена к половине реостата. Входное напряжение неизменно и равно $U=100 \text{ В}$. Определить, насколько изменится напряжение на нагрузке, если сопротивление AB составит четвертую часть реостата, а сопротивление нагрузки увеличится в два раза. Ответ дать в вольтах положительным числом, округлить до целых. **(9 6)**



Ответ: 17

15. Чему равно значение выражения $\sqrt{11+6\sqrt{2}} + \sqrt{27-5\sqrt{8}}$? При необходимости результат округлить до сотых. **(8 6)**

Ответ: 8

16. В нагревателе перегоревшую никромовую проволоку (удельное сопротивление $1,1 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$) заменяют на константановую того же диаметра и длины (удельное сопротивление $0,5 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$). Как изменятся мощность нагревателя, его сопротивление и сила тока в нем, если нагреватель подключают к тому же источнику тока? Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце. Ответом будет правильный набор чисел в таблице **(3 6)**

Процесс	Изменение потенциальной энергии системы
A) Мощность нагревателя	1. Увеличится
Б) Сопротивление нагревателя	2. Уменьшится
В) Сила тока в нагревателе	3. Не изменится

Таблица ответа:

A	Б	В
1	<u>2</u>	1

- 17.** Установить соответствие между типами линз с фокусным расстоянием F , расстояниями a от линзы до предмета и типами изображений. К каждому элементу первого столбца подобрать утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений. (3 б)

Тип линзы, расстояние до предмета	Тип изображения
A) Собирающая, $a = 3F$	1. Уменьшенное, мнимое
Б) Рассеивающая, $a = 3F$	2. Уменьшенное, действительное
В) Собирающая, $a = F/3$	3. Увеличенное, мнимое
Г) Собирающая, $a = 1,5F$	4. Увеличенное, действительное

Таблица ответа:

A	Б	В	Г
<u>2</u>	1	<u>3</u>	<u>4</u>

- 18.** Необходимо на трех газовых горелках нагреть порции воды до 100%С.

Характеристики горелок и порций воды приведены в таблице.

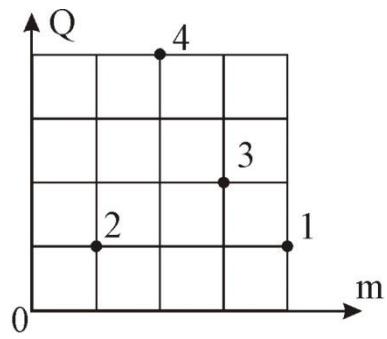
	1	2	3
Начальная температура воды, °C	20	30	40
Масса воды, кг	1,2	1,4	1,6
КПД горелки, %	30	20	25

Расположить горелки в порядке возрастания расхода газа. Ответом является правильная последовательность номеров (3 б)

Ответ: 1 3 2

19. На диаграмме показаны величины массы четырех разных образцов и количества теплоты, затраченные для того, чтобы их расплавить при температуре плавления. Расположите номера точек в порядке возрастания удельной теплоты плавления. Ответом является правильная последовательность номеров **(3 6)**

Ответ: 1 3 2 4



20. Расположить в порядке убывания фокусные расстояния хрусталика глаза при указанных процессах. Ответом является правильная последовательность номеров **(3 6)**.

- 1) Близорукость.
- 2) Дальнозоркость.
- 3) Нормальное зрение.

Ответ: 2 3 1

Вариант 2

1. В цилиндрический сосуд налили равные по массе воду и ртуть. Чему равно давление жидкости на дно сосуда, если общая высота жидкости в сосуде равна 143 см? (Плотность ртути $13600 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность воды $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$.) **(2 6)**

 - A) 25100 Па
 - B) 25300 Па
 - C) 25800 Па
 - D) 26900 Па**
 - E) 27800 Па

2. Из одной точки в другую начинает свое движение тело с постоянной скоростью. Через некоторое время (менее 10 сек) за ним начинает движение другое тело с постоянной скоростью 6 м/с. Считая время от начала движения первого тела, расстояния между телами составили: через 10 с – 40 метров, через 20 с – 80 метров. С какой скоростью двигалось первое тело? Оба тела движутся равномерно и прямолинейно. **(3 6)**

 - A) 7 м/с
 - B) 8 м/с
 - C) 9 м/с
 - D) 10 м/с**
 - E) 12 м/с

3. Пулю массой 10 г выстреливают вертикально вверх со скоростью 100 м/с. В полете на пулю действует постоянная сила сопротивления воздуха. Пуля поднялась над землей на высоту 416 м. Чему равна сила сопротивления воздуха? **(3 6)**

 - A) 0,01 Н
 - B) 0,02 Н**
 - C) 0,03 Н
 - D) 0,035 Н
 - E) 0,04 Н

4. В цилиндрических сообщающихся сосудах находится ртуть. Площадь поперечного сечения широкого сосуда 10 см^2 , площадь поперечного сечения узкого сосуда 2 см^2 . В оба сосуда наливают по 200 мл воды. На сколько поднимется уровень ртути в широком сосуде? Плотность воды 1 г/см^3 , плотность ртути $13,6 \text{ г/см}^3$. (**4 6**)

A) 1 см

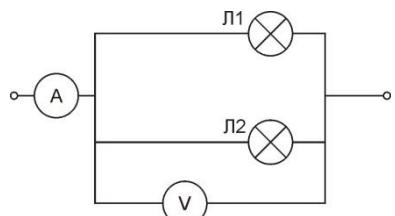
- B) 1,5 см
- C) 2 см
- D) 2,3 см
- E) 2,8 см

5. Чайник стоит на электроплитке, снабженной регулятором мощности, который может находиться в трех положениях – 1, 2 и 3. В положении 1 расходуется мощность $N_1 = 0,5 \text{ кВт}$, в положении 2 соответственно $N_2 = 1 \text{ кВт}$, а чайник закипает за время $t_2 = 6 \text{ мин}$. В положении 3 соответственно $N_3 = 1,5 \text{ кВт}$, а чайник закипает за время $t_3 = 3,6 \text{ мин}$. Определите время t_1 , необходимое для закипания чайника, когда регулятор в положении 1. Считается (это близко к истине), что средняя мощность потерь во всех трех случаях одинакова.? (**4 6**)

- A) 8 мин
- B) 11 мин
- C) 15 мин
- D) 18 мин**
- E) 20 мин

6. Показания приборов в схеме на рисунке равны 12 В и 4 А. Сопротивление лампы Л1 больше сопротивления лампы Л2. Мощность тока, потребляемая лампой с меньшим сопротивлением, 38,4 Вт. Во сколько раз сопротивление лампы Л1 больше, чем лампы Л2? (**6 6**)

- A) 2
- B) 2,5
- C) 3
- D) 3,5
- E) 4**



7. На собирающую линзу падает пучок параллельных лучей. Как нужно расположить другую собирающую линзу, у которой фокусное расстояние в 2 раза меньше, чтобы лучи пучка, пройдя через нее, остались параллельными? (7 б)
- A) Напротив первой на расстоянии, равном половине фокусного первой линзы
B) Напротив первой на расстоянии, равном фокусному первой линзы
C) Напротив первой на расстоянии, равном полтора фокусного первой линзы
D) Напротив первой на расстоянии, равном двум фокусным первой линзы
E) Напротив первой на расстоянии, равном двум с половиной фокусным первой линзы
8. На поверхность воды в стакане аккуратно поместили стальную булавку так, что она плавает. Куда будет перемещаться булавка, если к стакану поднести наэлектризованную эbonитовую палочку? (3 б)
- A) Направление движения определяется знаком заряда палочки
B) Двинется к палочке
C) Никуда не двинется
D) Двинется от палочки
9. Площади двух участков, занятых лесом, составляют 380 га, причём площадь второго участка на 10% меньше площади первого. На первом участке вырубили 40 га леса. На сколько процентов площадь второго участка стала больше площади, занятой лесом на первом участке? (6 б)
- A) 19%**
B) 22%
C) 25%
D) 16%
E) 14%

10. Прямые, содержащие боковые стороны трапеции, пересекаются под прямым углом. Большая боковая сторона трапеции равна 8, а разность оснований равна 10. Чему равна меньшая боковая сторона? **(7 6)**

- A) 4
- B) $3\sqrt{3}$
- C) 5
- D) 6**
- E) $5\sqrt{6}$

11. Три одинаковых по размеру кубика из алюминия (плотность $2,7 \text{ г}/\text{см}^3$, удельная теплоемкость $900 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{°C})$), меди (плотность $8,9 \text{ г}/\text{см}^3$, удельная теплоемкость $380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{°C})$) и стали (плотность $7,8 \text{ г}/\text{см}^3$, удельная теплоемкость $460 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{°C})$) нагрели до 100 °C , поставили на толстый слой льда при 0 °C , и они погрузились в лед на некоторую глубину. Выберите верные утверждения из приведенных ниже. **(5 6)**

- 1) Алюминий погрузилась в лед на наименьшую глубину.
- 2) Медь погрузилась в лед на наибольшую глубину.
- 3) Сталь отдала наибольшее количество теплоты.
- 4) Температура алюминия изменилась наиболее сильно.
- 5) Количество воды, образовавшейся при таянии льда под стальным кубиком, наименьшее.
- 6) Погружение алюминиевого кубика в лед меньше, чем погружение медного.

Ответ: 1 3 6

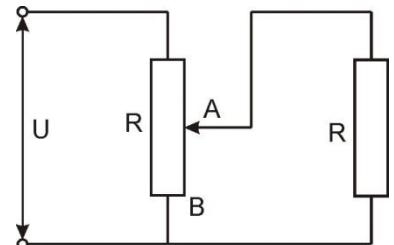
12. В сосуде при температуре 0°C находится вода и кусок льда, примерзший ко дну сосуда и полностью закрытый водой. Уровень воды был равен 26 см. При сообщении содержимому сосуда тепла Q 20% льда расплавилось, а вся оставшаяся часть вскрыла на поверхность, при этом уровень воды в сосуде стал равным 25 см. Какое количество тепла сообщили содержимому сосуда? Площадь сечения сосуда $S = 200 \text{ см}^2$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1 \text{ г}/\text{см}^3$, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,9 \text{ г}/\text{см}^3$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 333 \text{ кДж}/\text{кг}$. Результат выразить в килоджоулях, округлить до целого числа. **(8 6)**

Ответ: 120

13. Прямой кусок однородной проволоки подвешен на нити за середину и находится в равновесии. Левый конец куска согнули в средней части так, что он составил прямой угол с другой частью проволоки. Для того, чтобы длинная часть проволоки стала горизонтальной, точку подвеса сдвинули на 1,25 см. Чему равна длина всей проволоки? Ответ привести в сантиметрах, округлить до сотых. **(10 6)**

Ответ: 40

14. Для регулирования напряжения на нагрузке собрана схема, изображенная на рисунке. Сопротивления нагрузки и регулировочного реостата равны $R=100 \text{ Ом}$. Нагрузка подключена к половине реостата. Входное напряжение неизменно и равно $U=100 \text{ В}$. Если сопротивление AB составит четвертую часть реостата, а сопротивление нагрузки увеличится, то напряжение на нагрузке уменьшится на 17 В. Во сколько раз увеличится сопротивление нагрузки? Ответ округлить до целого числа. **(9 6)**



Ответ: 2

15. Чему равно значение выражения $\sqrt{9+4\sqrt{5}} + \sqrt{14-3\sqrt{20}}$? При необходимости результат округлить до сотых. **(8 6)**

Ответ: 5

16. В нагревателе перегоревшую никромовую проволоку (удельное сопротивление $1,1 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$) заменяют на константановую того же диаметра и длины (удельное сопротивление $0,5 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$). Как изменятся мощность нагревателя, его сопротивление и сила тока в нем, если нагреватель подключают к тому же источнику тока? Используя условие задачи, установите соответствия величин из левого столбца таблицы с их изменениями в правом столбце. Ответом будет правильный набор чисел в таблице **(3 6)**

Процесс	Изменение потенциальной энергии системы
A) Сопротивление нагревателя	1. Увеличится
Б) Сила тока в нагревателе	2. Уменьшится
В) Мощность нагревателя	3. Не изменится

Таблица ответа:

A	Б	В
<u>2</u>	1	1

17. Установить соответствие между типами линз с фокусным расстоянием F , расстояниями a от линзы до предмета и типами изображений. К каждому элементу первого столбца подобрать утверждение из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений. (3 б)

Тип линзы, расстояние до предмета	Тип изображения
А) Собирающая, $a = 3F$	1. Увеличенное, мнимое
Б) Рассеивающая, $a = 3F$	2. Увеличенное, действительное
В) Собирающая, $a = F/3$	3. Уменьшенное, мнимое
Г) Собирающая, $a = 1,5F$	4. Уменьшенное, действительное

Таблица ответа:

A	Б	В	Г
<u>4</u>	<u>3</u>	1	2

18. Необходимо на трех газовых горелках нагреть порции воды до 100%С.

Характеристики горелок и порций воды приведены в таблице.

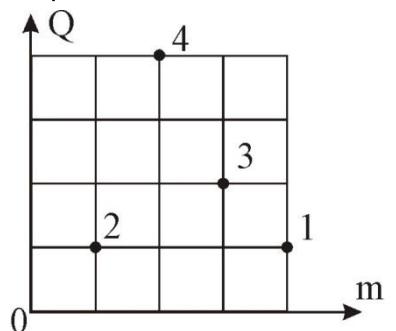
	2	3	1
Начальная температура воды, °С	30	40	20
Масса воды, кг	1,4	1,6	1,2
КПД горелки, %	20	25	30

Расположить горелки в порядке возрастания расхода газа. Ответом является правильная последовательность номеров (3 б)

Ответ: 3 2 1

19. На диаграмме показаны величины массы четырех разных образцов и количества теплоты, затраченные для того, чтобы их расплавить при температуре плавления. Расположите номера точек в порядке убывания удельной теплоты плавления. Ответом является правильная последовательность номеров (3 б)

Ответ: 4 2 3 1



20. Расположить в порядке убывания фокусные расстояния хрусталика глаза при указанных процессах. Ответом является правильная последовательность номеров (3 б).

- 1) Нормальное зрение
- 2) Дальнозоркость.
- 3) Близорукость.

Ответ: 2 1 3