

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Новые технологии»

Отборочный этап

2021 – 2022 учебный год

Задания для 10-11 класса

Вариант 1

I. Выбор единственно верного ответа из нескольких

1. Решите

Автомобиль уходит со стартовой позиции с постоянным ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$. Через некоторое время водитель нажимает на педаль тормоза, и автомобиль начинает замедляться с постоянным ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Через время 5 мин, прошедшее с момента старта, машина остановилась. Какой путь она преодолела за это время? (2 б)

- A) 5,4 км
- B) 6,4 км
- C) 7,2 км**
- D) 8,1 км

2. Решите

В воде лежит деревянный брусок размерами $100 \times 50 \times 20$ см, обращенный кверху гранью максимальной площади. Плотность дерева 600 кг/м^3 , плотность воды 1000 кг/м^3 . Какую надо совершить минимальную работу, чтобы вынуть брусок из воды, оставляя его все время в горизонтальном положении? (выбрать ближайшее число) (3 б).

- A) 25 Дж
- B) 28 Дж
- C) 32 Дж
- D) 36 Дж**

3. Решите

Метеорологическая ракета стартует в вертикальном направлении с поверхности Земли. Ее топливо сгорает за 60 с полета. В течение этого времени ускорение ракеты возрастает линейно от нуля до 50 м/с^2 . Чему равна мощность двигателя ракеты перед окончанием его работы? Масса ракеты без топлива 100 кг. (5 б)

A) 7800 кВт

B) 8100 кВт

C) 8400 кВт

D) 9000 кВт**4. Решите**

Железный шарик кидают в высокий мерный цилиндр, доверху заполненный глицерином. Благодаря вязкому сопротивлению, сила которого пропорциональна скорости падения шарика в глицерине, внизу мерного цилиндра шарик движется вниз практически с постоянной установившейся скоростью. Каково ускорение шарика в тот момент, когда его скорость на 5% отличается от установившейся скорости? (3 б)

A) $0,3 \text{ м/с}^2$ **B) $0,5 \text{ м/с}^2$** C) $0,8 \text{ м/с}^2$ D) 1 м/с^2 **5. Решите**

В большой комнате, температура которой постоянна, находится пустой холодильник с морозилкой, на внутренних стенках которой намерз 1 кг льда. Компрессор холодильника включается, когда температура в камере поднимается до -10°C . Через 10 минут работы компрессора температура в камере падает до -12°C , и компрессор автоматически выключается. Через 1,5 часа камера вновь нагревается до -10°C , и цикл повторяется. Через какое время после отключения компрессора от электрической сети весь лед, намерзший на стенки камеры, растает? Теплоемкость льда $C = 2,1 \text{ кДж/(кг} \cdot \text{K)}$, а его удельная теплота плавления $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$. Теплоемкостью морозилки можно пренебречь. (7 б)

A) 98 ч

B) 105 ч

C) 118 ч

D) 127 ч

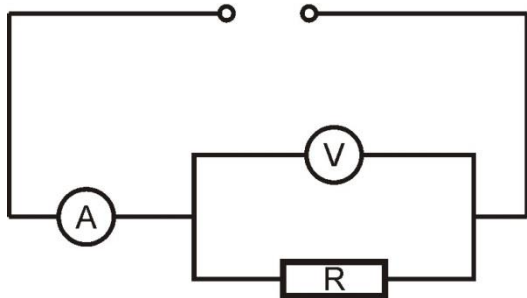
6. Решите

Если шарикам электрофорной машины сообщить заряд 10 нКл, между ними проскочит искра. Если шарики машины соединить конденсатором емкостью 3 пФ, то для искры им потребуется сообщить заряд 40 нКл. Какой заряд нужно сообщить шарикам для возникновения искры, если их соединить конденсатором емкостью 9 пФ? (6 б)

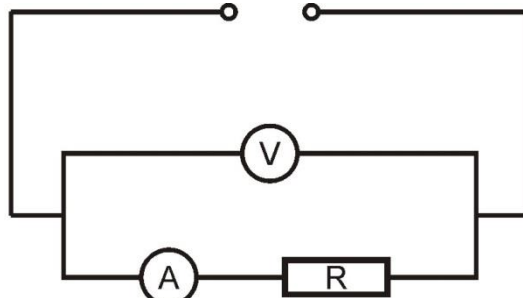
- A) 90 нКл
- B) 100 нКл**
- C) 120 нКл
- D) 150 нКл

7. Решите

В схеме на рис. а) показания вольтметра и амперметра были соответственно равны $U_1 = 4,4$ В и $I_1 = 0,5$ А. В схеме на рис. б), составленной из тех же элементов, показания вольтметра и амперметра были соответственно равны $U_2 = 4,5$ В и $I_2 = 0,44$ А. Чему равно значение сопротивления R? Выбрать ближайшее значение. Оба раза на выходе источника тока поддерживалось одно и то же постоянное напряжение. (3 б)



а)



б)

- A) 10 Ом**
- B) 9,5 Ом
- C) 10,2 Ом
- D) 11 Ом

8. Решите

Какое число является корнем уравнения $1 + 2 \sin(2x) + 2 \cos^2 x = 0$? (4 б)

- A) $\arctg(2)$
- B) $-\arctg(2)$
- C) $\arctg(3)$
- D) $-\arctg(3)$**

9. Решите

Чему равно значение выражения $\log_{110} 160$, если $\log_{11} 2 = a; \log_5 11 = b$? (4 б)

- A) $\frac{5ab+2}{2ab+b+1}$
 B) $\frac{5ab+1}{ab+b+1}$
 C) $\frac{6ab+2}{ab+2b+1}$
 D) $\frac{5ab+2}{2ab+b+2}$

10. Решите

Точка К расположена на стороне АВ квадрата ABCD, причем $AK = 0,6 AB$, точка L расположена на диагонали AC, причем $AL:LC = 4:1$. Чему равен угол KLD? (3 б)

- A) 60°
 B) 90°
 C) 120°
 D) 135°

II. Выбор нескольких правильных ответов**11. Решите**

В сосуде, объем которого можно менять, находится разреженный газ, который совершает адиабатное расширение. Укажите все правильные утверждения, касающиеся адиабатного расширения. Ответом будет правильный набор номеров утверждений (4 б)

1. Адиабатное расширение сопровождается нагревом газа.
- 2. Адиабатное расширение сопровождается охлаждением газа.**
- 3. В процессе адиабатного расширения связь между давлением и объемом газа зависит от его молекулярного состава.**
4. В процессе адиабатного расширения связь между давлением и объемом газа не зависит от его молекулярного состава.
- 5. Адиабатное расширение сопровождается падением давления газа**
6. Адиабатное расширение сопровождается возрастанием давления газа

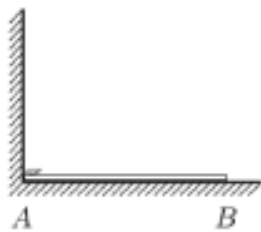
12. Решите

Температуру нагревателя тепловой машины Карно уменьшили, оставив температуру холодильника неизменной. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Укажите все правильные утверждения из приведенных ниже. Ответом будет правильный набор номеров утверждений (4 б)

- 1. КПД машины уменьшился.**
2. КПД машины увеличился.
- 3. Количество тепла, отданное холодильнику, увеличилось.**
4. Количество тепла, отданное холодильнику, уменьшилось
5. Работа, совершенная за цикл, увеличилась
- 6. Работа, совершенная за цикл, уменьшилась.**

III. Ввод числа**13. Решите**

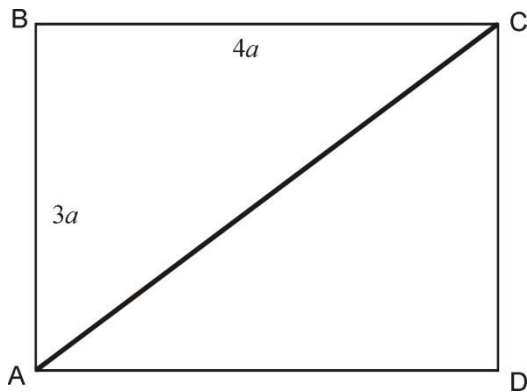
Жесткий стержень АВ длиной 2 м лежит на горизонтальном полу, придвинутый одним из своих концов вплотную к вертикальной стене, как показано на рисунке. В точке А сидит жук. В тот момент, когда конец А стержня начали двигать вверх вдоль стены из состояния покоя с постоянным по модулю ускорением 2 м/с^2 , жук пополз по стержню из состояния покоя с постоянным относительно стержня ускорением 1 м/с^2 в направлении конца В, который скользит по полу, не отрываясь от него. Определить максимальную высоту подъема жука над полом в процессе его движения по стержню. Результат привести в метрах, округлить до десятых. (10 б)



Ответ: 1

14. Решите

Из проволоки поперечным сечением S спаяли прямоугольник $ABCD$ с размерами, как на рисунке, и измерили сопротивление между точками A и D . После этого взяли проволоку из того же материала, но с другим поперечным сечением S_1 , и из второй проволоки к прямоугольнику припаяли диагональ AC . Измерили еще раз сопротивление между точками A и D . Оказалось, что второе сопротивление стало меньше на 5%. Чему равно отношение площадей поперечного сечения двух проволок S/S_1 ? Ответ округлить до десятых (10 б)



Ответ: 4,9

15. Решите

Зеркальная полусфера радиуса 1 м лежит на полу посередине большой тёмной комнаты. Сверху полусферу осветили вертикальным световым потоком. Каков радиус светового пятна, который отраженные лучи образуют на потолке? Высота комнаты 4 м. Результат привести в метрах, округлить до десятых. (10 б)



Ответ: 6,2

16. Решите

В цилиндре под поршнем находится 1 моль идеального газа. Над газом совершают процесс, при котором его объем линейно зависит от абсолютной температуры, причем при 300 К объем составил 30 л, а при 600 К объем составил 50 л. К какому максимальному давлению можно приблизиться при неограниченном увеличении температуры? Ответ дать в килопаскалях, округлить до сотых (10 б)

Ответ: 124,65

IV. Задания на сопоставление

17. Решите

В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов в сосуде поддерживалась неизменной? К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответом будет правильный набор чисел в таблице ответа (3 б)

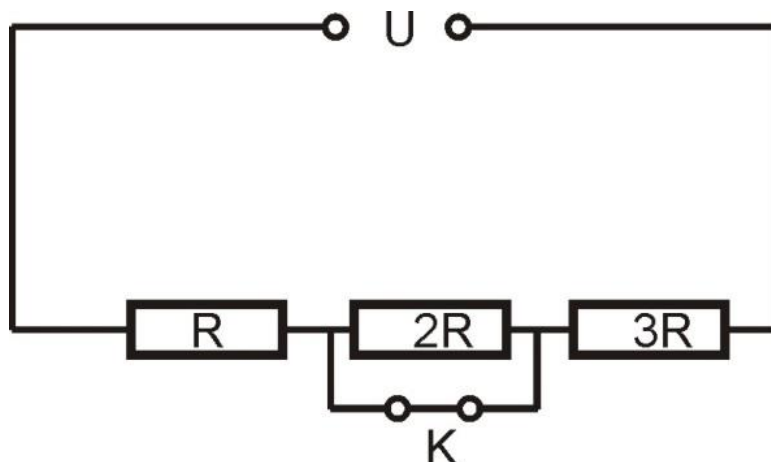
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) парциальное давление первого газа	1) увеличилось
Б) парциальное давление второго газа	2) уменьшилось
В) давление смеси газов в сосуде	3) не изменилось

Ответ:

А	Б	В
1	2	3

18. Решите

На рисунке показана цепь постоянного тока. Сопротивление первого резистора равно R , второго – $2R$, третьего – $3R$. Напряжение на полюсах источника тока постоянное и равно U . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответом будет правильный набор чисел в таблице ответа (3 б)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) Тепловая мощность на резисторе $2R$ при разомкнутом ключе К	1) $\frac{U^2}{6R}$
Б) Тепловая мощность на резисторе $3R$ при замкнутом ключе К	2) $\frac{3U^2}{16R}$
В) Тепловая мощность на резисторе $3R$ при разомкнутом ключе К	3) $\frac{U^2}{18R}$
	4) $\frac{4U^2}{9R}$
	5) $\frac{U^2}{12R}$

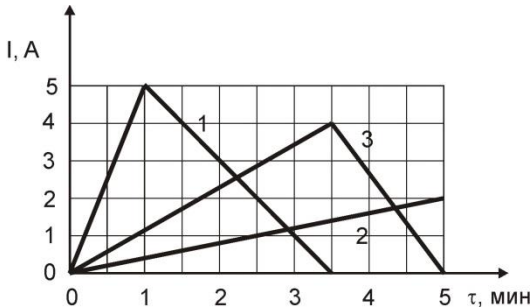
Ответ:

А	Б	В
3	2	5

V. Задания на установление последовательности

19. Решите

На рисунке изображены графики зависимости силы тока, проходящего по трем проводникам, от времени. Расположить проводники в порядке возрастания прошедшего по ним электрического заряда. Ответом является правильная последовательность номеров (3 б).



Ответ: 213

20. Решите

Имеется три дизельных двигателя с известными расходом солярки и значениями КПД:

Номер двигателя	1	2	3
Расход солярки, л/час	11	9	10
КПД, %	42	45	44

Расположить машины в порядке возрастания совершенной ими полезной работы за час. Ответом является правильная последовательность номеров (3 б)

Ответ: 231



МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Новые технологии»

Отборочный этап

2021 – 2022 учебный год

Задания для 10-11 класса

Вариант 2

I. Выбор единственно верного ответа из нескольких

1. Решите

Автомобиль уходит со стартовой позиции с постоянным ускорением. Через некоторое время водитель нажимает на педаль тормоза, и автомобиль начинает замедляться с постоянным ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Через время 5 мин, прошедшее с момента старта, машина остановилась, преодолев путь 7,2 км за это время. Каково ускорение машины при разгоне? (2 б)

- A) $0,1 \text{ м/с}^2$
- B) $0,2 \text{ м/с}^2$
- C) $0,8 \text{ м/с}^2$**
- D) $1,2 \text{ м/с}^2$

2. Решите

В воде лежит деревянный брусок размерами $100 \times 50 \times 20$ см, обращенный кверху гранью максимальной площади. Плотность воды 1000 кг/м^3 . Минимальная работа, которую надо совершить, чтобы вынуть брусок из воды, оставляя его все время в горизонтальном положении, составляет 36 Дж. Чему равна плотность дерева? (выбрать ближайшее число). (3 б)

- A) 600 кг/м^3**
- B) 660 кг/м^3
- C) 700 кг/м^3
- D) 720 кг/м^3

3. Решите

Метеорологическая ракета стартует в вертикальном направлении с поверхности Земли. В течение времени горения топлива ускорение ракеты возрастает линейно от нуля до 50 м/с^2 . Мощность двигателя ракеты перед окончанием его работы составляет 9000 кВт . Масса ракеты без топлива 100 кг . За какое время сгорело топливо ракеты? (5 б)

A) 40 с

B) 60 с

C) 120 с

D) 150 с

4. Решите

Железный шарик кидают в высокий мерный цилиндр, доверху заполненный глицерином. Благодаря вязкому сопротивлению, сила которого пропорциональна скорости падения шарика в глицерине, внизу мерного цилиндра шарик движется вниз практически с постоянной установившейся скоростью. На сколько процентов от установившейся скорости отличается скорость шарика, если его ускорение равно $0,8 \text{ м/с}^2$? (3 б)

A) 1%

B) 5%

C) 8%

D) 9%

5. Решите

В большой комнате, температура которой постоянна, находится пустой холодильник с морозилкой, на внутренних стенках которой намерз 1 кг льда. Компрессор холодильника включается, когда температура в камере поднимается до -10°C . Через 10 минут работы компрессора температура в камере падает до определенной температуры, и компрессор автоматически выключается. Через 1,5 часа камера вновь нагревается до -10°C , и цикл повторяется. Через 127 часов после отключения компрессора от электрической сети весь лед, намерзший на стенки камеры, растает. Какой становилась температура в камере сразу после окончания работы компрессора? Теплоемкость льда $C = 2,1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$, а его удельная теплота плавления $\lambda = 350 \text{ кДж}/\text{кг}$. Теплоемкостью морозилки можно пренебречь. (7 б)

A) -12°C B) -14°C C) -16°C D) -18°C **6. Решите**

Если шарики машины соединить конденсатором емкостью 3 пФ и сообщить им заряд 40 нКл, то между ними проскочит искра. Если шарики соединить конденсатором емкостью 9 пФ, то для искры им потребуется сообщить заряд 100 нКл. Какой заряд нужно сообщить шарикам для возникновения искры в отсутствии конденсатора? (6 б)

A) 5 нКл

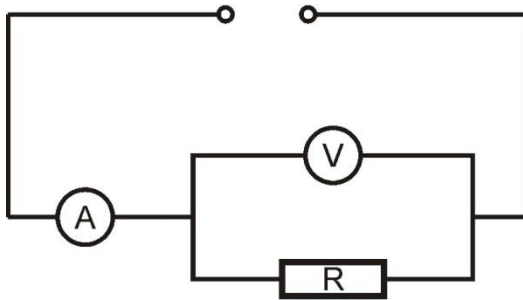
B) 10 нКл

C) 12 нКл

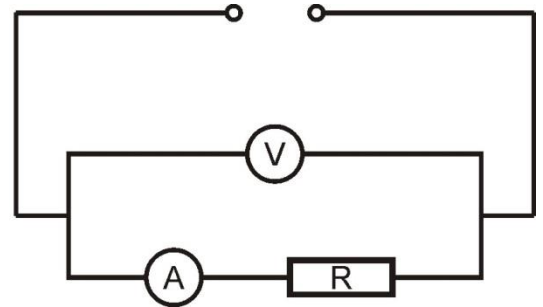
D) 15 нКл

7. Решите

В схеме на рис. а) показания вольтметра и амперметра были соответственно равны $U_1 = 4,4$ В и $I_1 = 0,5$ А. В схеме на рис. б), составленной из тех же элементов, показания вольтметра и амперметра были соответственно равны $U_2 = 4,5$ В и I_2 . Значение сопротивления R равно $11,05$ Ом. Чему равно значение I_2 ? Выбрать ближайшее значение. Оба раза на выходе источника тока поддерживалось одно и то же постоянное напряжение. (3 б)



а)



б)

A) 0,36 А

B) 0,4 А

C) 0,44 А

D) 0,48 А

8. Решите

Какое число является корнем уравнения $1 - 2 \sin(2x) + 2 \cos^2 x = 0$? (4 б)

A) $\arctg(2)$

B) $-\arctg(2)$

C) $\arctg(3)$

D) $-\arctg(3)$

9. Решите

Чему равно значение выражения $\log_{220} 320$, если $\log_{11} 2 = a; \log_5 11 = b$? (4 б)

A) $\frac{6ab+1}{2ab+b+1}$

B) $\frac{5ab+1}{ab+b+2}$

C) $\frac{6ab+2}{2ab+2b+1}$

D) $\frac{5ab+2}{2ab+b+2}$

10. Решите

Точка K расположена на стороне AB квадрата ABCD, точка L расположена на диагонали AC, причем $AL:LC = 4:1$, угол KLD равен 90° . Чему равно отношение AK/KB? (3 б)

A) $2/3$ **B) $3/2$** C) $3/5$ D) $5/4$ **II. Выбор нескольких правильных ответов****11. Решите**

В сосуде, объем которого можно менять, находится разреженный газ, который совершает адиабатное расширение. Укажите все правильные утверждения, касающиеся адиабатного расширения. Ответом будет правильный набор номеров утверждений (4 б)

1. Адиабатное расширение сопровождается нагревом газа.

2. Адиабатное расширение сопровождается падением давления газа**3. В процессе адиабатного расширения связь между давлением и объемом газа зависит от его молекулярного состава.**

4. Адиабатное расширение сопровождается возрастанием давления газа

5. В процессе адиабатного расширения связь между давлением и объемом газа не зависит от его молекулярного состава.

6. Адиабатное расширение сопровождается охлаждением газа.**12. Решите**

Температуру нагревателя тепловой машины Карно уменьшили, оставив температуру холодильника неизменной. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Укажите все правильные утверждения из приведенных ниже.

Ответом будет правильный набор номеров утверждений (4 б)

1. КПД машины уменьшился.

2. Работа, совершенная за цикл, увеличилась

3. Количество тепла, отданное холодильнику, увеличилось.

4. КПД машины увеличился.

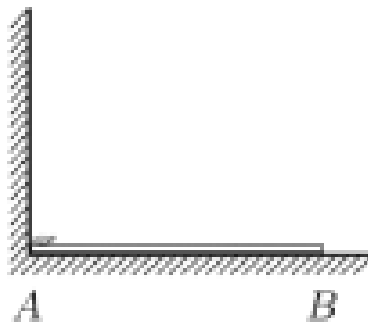
5. Количество тепла, отданное холодильнику, уменьшилось

6. Работа, совершенная за цикл, уменьшилась.

III. Ввод числа

13. Решите

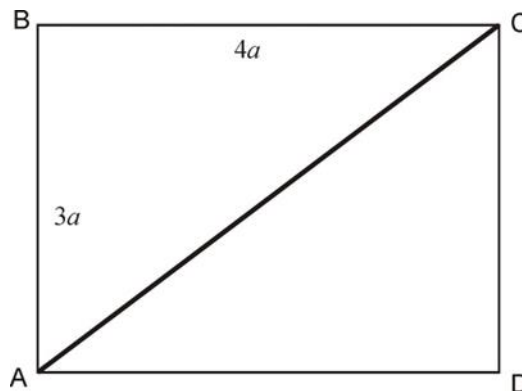
Жесткий стержень АВ длиной 2 м лежит на горизонтальном полу, придвинутый одним из своих концов вплотную к вертикальной стене, как показано на рисунке. В точке А сидит жук. В тот момент, когда конец А стержня начали двигать вверх вдоль стены из состояния покоя с постоянным по модулю ускорением, жук пополз по стержню из состояния покоя с постоянным относительно стержня ускорением 1 м/с^2 в направлении конца В, который скользит по полу, не отрываясь от него. Максимальная высота подъема жука над полом в процессе его движения по стержню составила 0,5 м. Чему равно ускорение точки А? Результат привести в м/с^2 , округлить до десятых. (10 б)



Ответ: 1

14. Решите

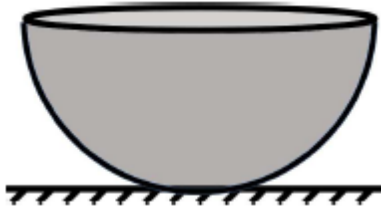
Из проволоки поперечным сечением S спаяли прямоугольник ABCD с размерами, как на рисунке, и измерили сопротивление между точками А и D. После этого взяли проволоку из того же материала, но с другим поперечным сечением S_1 , и из второй проволоки к прямоугольнику припаяли диагональ AC. Измерили еще раз сопротивление между точками А и D. Оказалось, что второе сопротивление стало меньше на 10%. Чему равно отношение площадей поперечного сечения двух проволок S/S_1 ? Ответ округлить до десятых (10 б)



Ответ: 2,1

15. Решите

Зеркальная полусфера радиуса 1 м лежит на полу посередине большой тёмной комнаты. Сверху полусферу осветили вертикальным световым потоком. Радиус светового пятна, который отраженные лучи образуют на потолке, равен 6,2 м. Чему равна высота комнаты? Результат привести в метрах, округлить до десятых. (10 б)



Ответ: 4

16. Решите

В цилиндре под поршнем находится идеальный газ. Над газом совершают процесс, при котором его объем линейно зависит от абсолютной температуры, причем при 300 К объем составил 30 л, а при 600 К объем составил 50 л. Максимальное давление, к которому можно приблизиться при неограниченном увеличении температуры, равно 124,65 кПа. Сколько молей идеального газа совершает процесс? Ответ округлить до целого числа (10 б)

Ответ: 1

IV. Задания на сопоставление

17. Решите

В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов в сосуде поддерживалась неизменной? К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответом будет правильный набор чисел в таблице ответа (3 б)

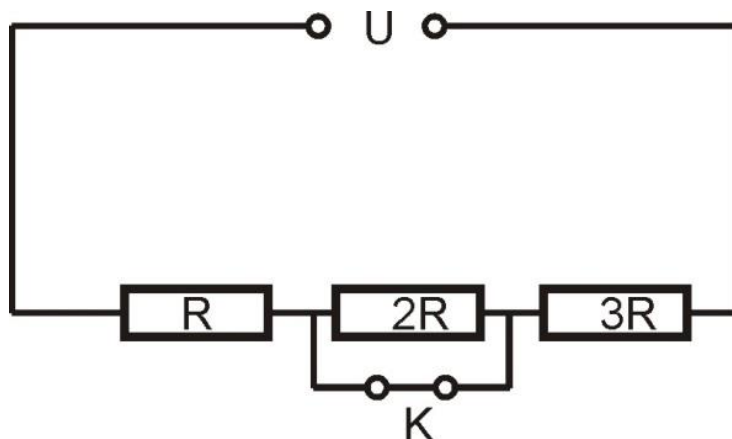
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) парциальное давление второго газа	1) увеличилось
Б) парциальное давление первого газа	2) уменьшилось
В) давление смеси газов в сосуде	3) не изменилось

Ответ:

А	Б	В
2	1	3

18. Решите

На рисунке показана цепь постоянного тока. Сопротивление первого резистора равно R , второго – $2R$, третьего – $3R$. Напряжение на полюсах источника тока постоянное и равно U . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответом будет правильный набор чисел в таблице ответа (3 б)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) Тепловая мощность на резисторе 2R при разомкнутом ключе К	1) $\frac{3U^2}{16R}$
Б) Тепловая мощность на резисторе 3R при замкнутом ключе К	2) $\frac{U^2}{6R}$
В) Тепловая мощность на резисторе 3R при разомкнутом ключе К	3) $\frac{U^2}{18R}$
	4) $\frac{U^2}{12R}$
	5) $\frac{4U^2}{9R}$

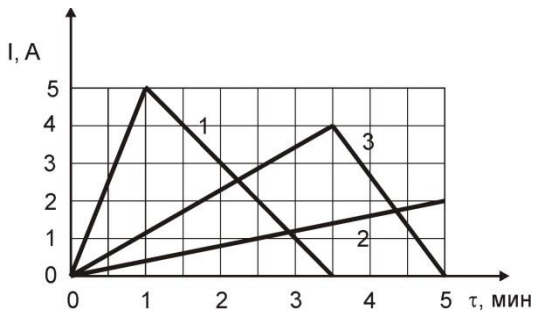
Ответ:

А	Б	В
3	2	5

V. Задания на установление последовательности

19. Решите

На рисунке изображены графики зависимости силы тока, проходящего по трем проводникам, от времени. Расположить проводники в порядке убывания прошедшего по ним электрического заряда. Ответом является правильная последовательность номеров (3 б)



Ответ: 312

20. Решите

Имеется три дизельных двигателя с известными расходом солярки и значениями КПД:

Номер двигателя	1	2	3
Расход солярки, л/час	9	11	10
КПД, %	45	42	44

Расположить машины в порядке возрастания совершенной ими полезной работы за час.

Ответом является правильная последовательность номеров (3 б)

Ответ: 132

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»

Профиль «Новые технологии»

Отборочный этап

2021 – 2022 учебный год

Задания для 10-11 класса

Вариант 3

I. Выбор единственно верного ответа из нескольких

1. Решите

Автомобиль уходит со стартовой позиции с постоянным ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$. Через некоторое время водитель нажимает на педаль тормоза, и автомобиль начинает замедляться с постоянным ускорением. Через время 5 мин, прошедшее с момента старта, машина остановилась, преодолев путь 7,2 км за это время Каково ускорение машины при торможении? (2 б)

A) $0,1 \text{ м/с}^2$

B) $0,2 \text{ м/с}^2$

C) $0,8 \text{ м/с}^2$

D) $1,2 \text{ м/с}^2$

2. Решите

В воде лежит деревянный брусок, обращенный кверху гранью максимальной площади, размеры которой $100 \times 50 \text{ см}$. Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность дерева 600 кг/м^3 . Минимальная работа, которую надо совершить, чтобы вынуть брусок из воды, оставляя его все время в горизонтальном положении, составляет 36 Дж. Чему равна толщина бруска? (выбрать ближайшее число). (3 б)

A) 12 см

B) 15 см

C) 20 см

D) 24 см

3. Решите

Метеорологическая ракета стартует в вертикальном направлении с поверхности Земли. Ее топливо сгорает за 60 с полета. В течение этого времени ускорение ракеты возрастает линейно от нуля до 50 м/с^2 . Мощность двигателя ракеты перед окончанием его работы составляет 9000 кВт. Чему равна масса ракеты без топлива? (5 б)

A) 80 кг

B) 90 кг

C) 100 кг

D) 120 кг

4. Решите

Железный шарик кидают в высокий мерный цилиндр, доверху заполненный глицерином. Благодаря вязкому сопротивлению, сила которого пропорциональна скорости падения шарика в глицерине, внизу мерного цилиндра шарик движется вниз практически с постоянной установившейся скоростью. Какую долю от установившейся скорости составляет скорость шарика, если его ускорение равно $0,7 \text{ м/с}^2$? (3 б)

A) 89%

B) 91%

C) 93%

D) 95%

5. Решите

В большой комнате, температура которой постоянна, находится пустой холодильник с морозилкой, на внутренних стенках которой намерз 1 кг льда. Компрессор холодильника включается, когда температура в камере поднимается до определенной температуры. Через 10 минут работы компрессора температура в камере падает до -12°C , и компрессор автоматически выключается. Через 1,5 часа камера вновь нагревается до определенной температуры, и цикл повторяется. Через 127 часов после отключения компрессора от электрической сети весь лед, намерзший на стенки камеры, растает. Какой становилась температура в камере в момент включения компрессора? Теплоемкость льда $C = 2,1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$, а его удельная теплота плавления $\lambda = 350 \text{ кДж}/\text{кг}$. Теплоемкостью морозилки можно пренебречь. (7 б)

- A) -7°C
- B) -8°C
- C) $-8,5^{\circ}\text{C}$
- D) -10°C**

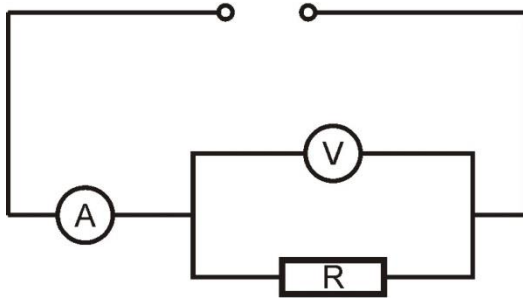
6. Решите

Если шарикам электрофорной машины сообщить заряд 10 нКл, между ними проскочит искра. Если шарики машины соединить конденсатором емкостью 9 пФ, то для искры им потребуется сообщить заряд 100 нКл. Какой заряд нужно сообщить шарикам для возникновения искры, если их соединить конденсатором емкостью 3 пФ? (6 б)

- A) 25 нКл
- B) 33 нКл
- C) 40 нКл**
- D) 45 нКл

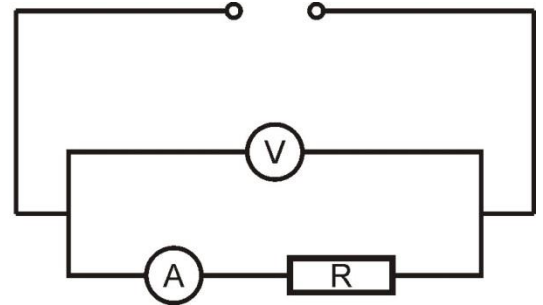
7. Решите

В схеме на рис. а) показания вольтметра и амперметра были соответственно равны $U_1 = 4,4$ В и I_1 . В схеме на рис. б), составленной из тех же элементов, показания вольтметра и амперметра были соответственно равны $U_2 = 4,5$ В и $I_2 = 0,4$ А. Значение сопротивления R равно $11,05$ Ом. Чему равно значение I_1 ? Выбрать ближайшее значение. Оба раза на выходе источника тока поддерживалось одно и то же постоянное напряжение. (3 б)



A)

а)



б)

0,41 А

B) 0,5 А

C) 0,54 А

D) 0,6 А

8. Решите

Какое число является корнем уравнения $1 - 3\sin(2x) + 4\cos^2 x = 0$? (4 б)

A) $\arctg(4)$

B) $-\arctg(4)$

C) $\arctg(5)$

D) $-\arctg(5)$

9. Решите

Чему равно значение выражения $\log_{220} 160$, если $\log_{11} 2 = a; \log_5 11 = b$? (4 б)

A) $\frac{5ab+2}{2ab+b+1}$

B) $\frac{5ab+2}{2ab+b+2}$

C) $\frac{6ab+2}{ab+2b+1}$

D) $\frac{5ab+1}{2ab+b+1}$

10. Решите

Точка К расположена на стороне АВ квадрата ABCD, причем $AK:KB = 3:2$, точка L расположена на диагонали AC, угол KLD равен 90° . Чему равно отношение AL/LC? (3 б)

A) 4/1

B) 3/2

C) 5/1

D) 5/2

II. Выбор нескольких правильных ответов**11. Решите**

В сосуде, объем которого можно менять, находится разреженный газ, который совершает адиабатное расширение. Укажите все правильные утверждения, касающиеся адиабатного расширения. Ответом будет правильный набор номеров утверждений (4 б)

1. Адиабатное расширение сопровождается падением давления газа

2. Адиабатное расширение сопровождается охлаждением газа.

3. В процессе адиабатного расширения связь между давлением и объемом газа не зависит от его молекулярного состава.

4. В процессе адиабатного расширения связь между давлением и объемом газа зависит от его молекулярного состава.

5. Адиабатное расширение сопровождается возрастанием давления газа

6. Адиабатное расширение сопровождается нагревом газа.

12. Решите

Температуру нагревателя тепловой машины Карно уменьшили, оставив температуру холодильника неизменной. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Укажите все правильные утверждения из приведенных ниже. Ответом будет правильный набор номеров утверждений (4 б)

1. Работа, совершенная за цикл, уменьшилась.

2. Работа, совершенная за цикл, увеличилась

3. Количество тепла, отданное холодильнику, увеличилось.

4. Количество тепла, отданное холодильнику, уменьшилось

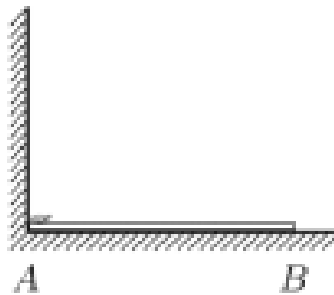
5. КПД машины увеличился.

6. КПД машины уменьшился.

III. Ввод числа

13. Решите

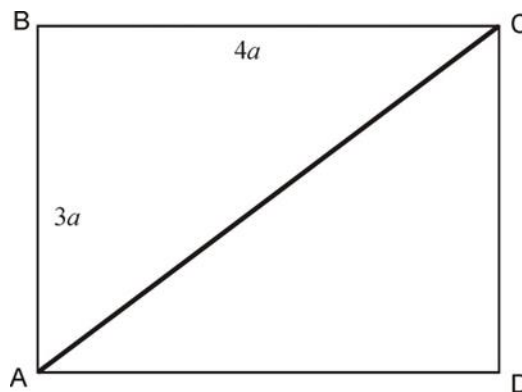
Жесткий стержень АВ длиной 2 м лежит на горизонтальном полу, придвинутый одним из своих концов вплотную к вертикальной стене, как показано на рисунке. В точке А сидит жук. В тот момент, когда конец А стержня начали двигать вверх вдоль стены из состояния покоя с постоянным по модулю ускорением 2 м/с^2 , жук пополз по стержню из состояния покоя с постоянным относительно стержня ускорением в направлении конца В, который скользит по полу, не отрываясь от него. Максимальная высота подъема жука над полом в процессе его движения по стержню составила 0,5 м. Чему равно ускорение жука? Результат привести в м/с^2 , округлить до десятых. (10 б)



Ответ: 2

14. Решите

Из проволоки поперечным сечением S спаяли прямоугольник ABCD с размерами, как на рисунке, и измерили сопротивление между точками А и D. После этого взяли проволоку из того же материала, но с другим поперечным сечением S_1 , и из второй проволоки к прямоугольнику припаяли диагональ AC. Измерили еще раз сопротивление между точками А и D. Оказалось, что второе сопротивление стало меньше на 20%. Чему равно отношение площадей поперечного сечения двух проволок S/S_1 ? Ответ округлить до десятых (10 б)



Ответ: 0,7

15. Решите

Зеркальная полусфера лежит на полу посередине большой тёмной комнаты. Сверху полусферу осветили вертикальным световым потоком. радиус светового пятна, который отраженные лучи образуют на потолке, равен 6,2 м. Высота комнаты 4 м. Чему равен радиус полусферы? Результат привести в метрах, округлить до десятых. (10 б)



Ответ: 1

16. Решите

В цилиндре под поршнем находится 1 моль идеального газа. Над газом совершают процесс, при котором его объем линейно зависит от абсолютной температуры, причем при температуре T_0 К объем составил 30 л, а при температуре вдвое большей объем составил 50 л. Максимальное давление, к которому можно приблизиться при неограниченном увеличении температуры, равно 124,65 кПа. Чему равно значение температуры T_0 ? Ответ дать в кельвинах, округлить до целого числа. (10 б)

Ответ: 300

IV. Задания на сопоставление

17. Решите

В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Как изменились в результате парциальные давления газов и их суммарное давление, если температура газов в сосуде поддерживалась неизменной? К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответом будет правильный набор чисел в таблице ответа (3 б)

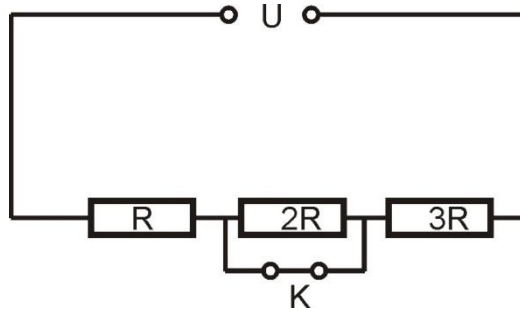
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) давление смеси газов в сосуде	1) увеличилось
Б) парциальное давление второго газа	2) уменьшилось
В) парциальное давление первого газа	3) не изменилось

Ответ:

А	Б	В
<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>

18. Решите

На рисунке показана цепь постоянного тока. Сопротивление первого резистора равно R , второго – $2R$, третьего – $3R$. Напряжение на полюсах источника тока постоянное и равно U . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Ответом будет правильный набор чисел в таблице ответа (3 6)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ
А) Тепловая мощность на резисторе $2R$ при разомкнутом ключе K	1) $\frac{3U^2}{16R}$
Б) Тепловая мощность на резисторе $3R$ при замкнутом ключе K	2) $\frac{U^2}{18R}$
В) Тепловая мощность на резисторе $3R$ при разомкнутом ключе K	3) $\frac{U^2}{12R}$
	4) $\frac{U^2}{6R}$
	5) $\frac{4U^2}{9R}$

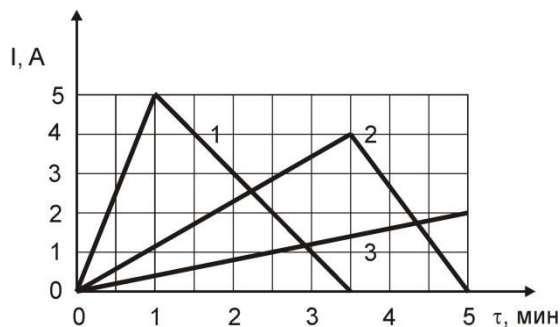
Ответ:

А	Б	В
<u>3</u>	<u>2</u>	<u>5</u>

V. Задания на установление последовательности

19. Решите

На рисунке изображены графики зависимости силы тока, проходящего по трем проводникам, от времени. Расположить проводники в порядке возрастания прошедшего по ним электрического заряда. Ответом является правильная последовательность номеров (3 б).



Ответ: 312

20. Решите

Имеется три дизельных двигателя с известными расходом солярки и значениями КПД:

Номер двигателя	1	2	3
Расход солярки, л/час	10	9	11
КПД, %	44	45	42

Расположить машины в порядке возрастания совершенной ими полезной работы за час.

Ответом является правильная последовательность номеров (3 б)

Ответ: 213