

9. Какие два из нижеприведенных выражений верны?

- 57 Причина полярной ночи на северном полюсе заключается в том, что в это время Солнце находится с другой стороны Земли.
- 58 Ось вращения земли наклонена относительно плоскости эклиптики, поэтому летом лучи солнца падают на землю под большим углом, чем зимой.
- 59 Во время весеннего равноденствия лучи солнца падают на Землю под тем же углом, что и в день осеннего равноденствия, но весной расстояние между Землей и Солнцем меньше, чем осенью.
- 60 Земля движется вокруг Солнца на неизменном расстоянии в течение всего года.
- 61 В день летнего солнцестояния лучи солнца в Эстонии падают на землю перпендикулярно.
- 62 Расстояние между Землей и Солнцем минимальное в то время, когда в Эстонии зима.
- 63 Смена времен года обусловлена изменением расстояния между Землей и Солнцем при обращении Земли вокруг Солнца.

10. В ходе эксперимента проверяли правильность формулировки третьего закона Ньютона. Два одинаковых динамометра, которые находятся в непосредственном контакте, тянули в противоположных направлениях с одинаковой силой, равной 6 Н. Какие два из следующих выражений верны, если эксперимент подтвердил верность третьего закона Ньютона?

- 64 Показания обоих динамометров 6 Н.
- 65 Оба динамометра показывают 0 Н, т.к. к ним приложены противоположные по направлению и равные 6 Н силы.
- 66 Силы не уравнивают друг друга и показания обоих динамометров 12 Н.
- 67 Силы уравнивают друг друга и показания обоих динамометров 0 Н.
- 68 Силы не уравнивают друг друга, т.к. приложены к разным телам.
- 69 Силы уравнивают друг друга, т.к. они направлены в противоположные стороны и равны 6 Н.
- 70 Силы не уравнивают друг друга и показания обоих динамометров 3 Н.



FÜÜSIKA RIIGIEKSAM

I OSA

11. JUUNI 2013

Тестовые задания (1-10). Верные варианты следует отмечать крестиком в соответствующих ячейках. В случае, если отмечены более двух вариантов, то весь ответ оценивается нулем баллов. При исправлении нельзя просто зачеркнуть крестик. Нужно зачеркнуть всю ячейку и нарисовать рядом или внизу новую. В этом случае учитывается знак, поставленный в новой ячейке.

1. Какие две из предложенного списка единиц измерения являются единицей удельной теплоты плавления?

- 1 кг · Дж⁻¹ 1 Дж · кг⁻¹ 1 м · Н⁻¹ · кг⁻¹ 1 м² · с⁻² 1 Н · м⁻¹ · кг⁻¹ 1 Н · м · кг⁻² 1 Дж · кг⁻²
- 1 2 3 4 5 6 7

2. Какие две из предложенного списка единиц измерения являются единицей работы?

- 1 Н 1 Па 1 кг · с⁻² 1 Н · м 1 Н · м⁻² 1 А 1 кг · м² · с⁻²
- 8 9 10 11 12 13 14

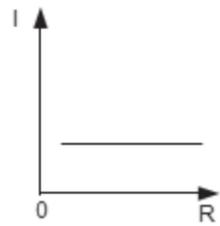
3. При β – распаде изотоп углерода ¹⁴6C превращается в изотоп азота ¹⁴7N. Какие два из следующих выражений верны?

- 15 Изотоп углерода получает еще один протон.
- 16 Один протон изотопа углерода превращается в позитрон.
- 17 Один нейтрон изотопа углерода превращается в протон.
- 18 Один нейтрон изотопа углерода превращается в нейтрино.
- 19 Массовое число изотопа углерода уменьшается на единицу.
- 20 Порядковый номер химического элемента в периодической таблице увеличится на единицу.
- 21 Заряд элемента останется тем же.

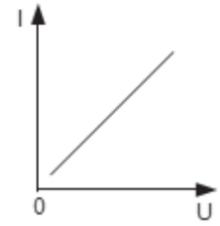
4. Найти два графика, которые описывают Закон Ома для участка цепи. (I – сила тока, U – напряжение, R – сопротивление металлического проводника):



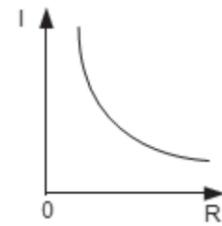
22



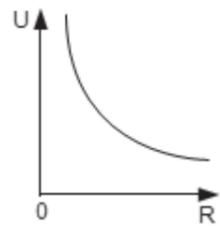
23



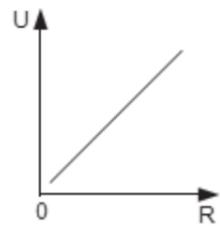
24



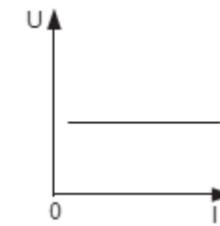
25



26



27



28

5. Какие два условия должны быть выполнены, чтобы две световые волны считались когерентными?

- 29 Разность фаз световых волн должна быть постоянной во времени.
- 30 Световые волны должны иметь разные частоты.
- 31 Длины световых волн должны быть равны их фазам.
- 32 Длины световых волн должны быть одинаковыми.
- 33 Частоты световых волн должны быть равны длинам волн.
- 34 Разность частот световых волн должна быть ненулевой и постоянной во времени.
- 35 Разность фаз световых волн равна разности их частот.

6. Какие два из нижеприведенных терминов описывают один из этапов эволюции звезды?

- 36 Большой Взрыв
- 37 Комета
- 38 Зеленый карлик
- 39 Суперновая звезда
- 40 Солнечная система
- 41 Нейтронная звезда
- 42 Метеорит

7. Какие два из нижеприведенных выражений верны?

Атомная теория Бора утверждает, что...

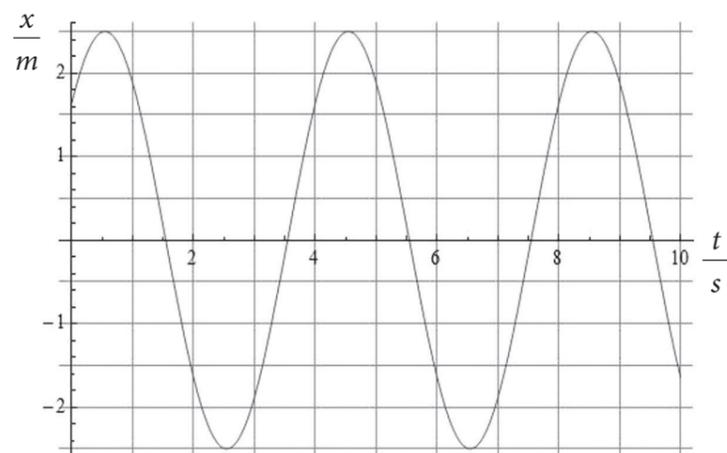
- 43 .. атом излучает лишь в том случае, если электроны располагаются на разрешенных орбитах.
- 44 ... атом излучает или поглощает квант энергии при переходе из одного стационарного состояния в другое.
- 45 ... атом, не находящийся в стационарном состоянии, является изотопом.
- 46 ... атом излучает только в определенных стационарных состояниях.
- 47 ... атом излучает квант света при освобождении электрона от сил притяжения ядра.
- 48 ... атом может оставаться неизменным только в стационарных состояниях с дискретной энергией.
- 49 ... у атомов нет стационарных состояний.

8. Какие два из нижеприведенных выражений верны?

Если индуктивность колебательного контура уменьшить в 4 раза, то...

- 50 ... период электромагнитных колебаний колебательного контура уменьшится в 2 раза.
- 51 ... период электромагнитных колебаний колебательного контура увеличится в 4 раза.
- 52 ... период электромагнитных колебаний колебательного контура увеличится в 2 раза.
- 53 ... период электромагнитных колебаний колебательного контура уменьшится в 4 раза.
- 54 ... частота электромагнитных колебаний колебательного контура увеличится в 2 раза.
- 55 ... частота электромагнитных колебаний колебательного контура уменьшится в 4 раза.
- 56 ... период электромагнитных колебаний колебательного контура не изменится.

9. На графике изображено изменение смещения тела во времени. Ответьте на следующие вопросы.



1) Чему равна амплитуда колебания?

1 p

2) Чему равен период колебания?

1 p

3) Чему равно отклонение в момент времени $t = 6 \text{ c}$?

1 p

10. Ответьте на следующие вопросы.

1) Что такое период полураспада?

3 p

Период полураспада изотопа кадмия $^{109}_{48}\text{Cd}$ примерно 460 дней.

2) За какой промежуток времени из 10 г данного изотопа кадмия распадется 7,5 г?

1 p

3) Чему приблизительно равна масса данного изотопа через 1840 дней?

1 p

1 p

Täidab
hindaja

3 p

EKSAMITÖÖ KOOD



HINDEPUNKTID

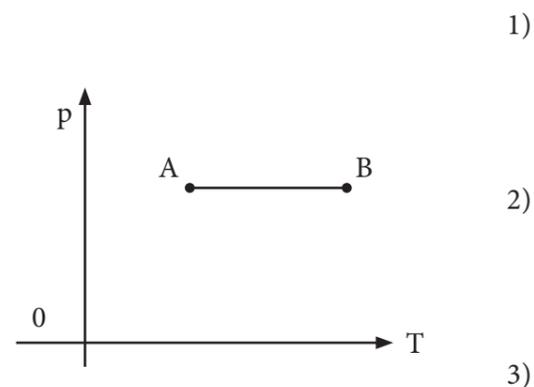
II OSA

Каждое из **заданий 1-10** требует трех ответов, которые нужно записывать в отведенных для этого местах. При исправлениях следует зачеркнуть неправильный ответ одной чертой и записать верный ответ на свободном месте.

1. На координатной плоскости pT представлен переход идеального газа из состояния А в состояние В. Как называется этот процесс? Какому состоянию А или В соответствует более высокая температура? Какому состоянию А или В соответствует больший объем?

Täidab
hindaja

3 p



1 p

1 p

1 p

2. Выполните следующие задания.

1) Запишите уравнение состояния идеального газа.

3 p

1 p

2) Поясните обозначения физических величин, входящих в уравнение.

1 p

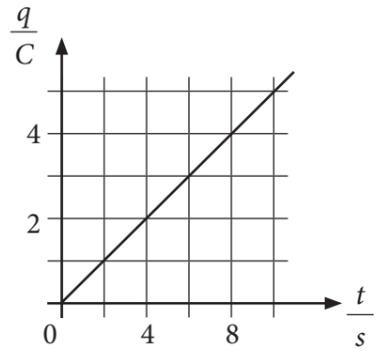
3) Запишите единицы измерения этих величин.

1 p

SA INNOVE

RIIGIEKSAM FÜÜSIKA 2013

3. На рисунке представлен график зависимости заряда, проходящего через поперечное сечение проводника, от времени. Как рассчитать силу тока в проводнике? 1) Запишите формулу. 2) Поясните буквенные обозначения. 3) Чему равна сила тока в проводнике?



- 1)
2)
3)

4. Ответьте на следующие вопросы из области астрономии.

- 1) Назовите три созвездия.
- 2) Назовите три звезды.
- 3) Назовите три планеты гиганта солнечной системы.

5. Выполните следующие задания.

- 1) Объясните при каких условиях квант света выбивает электрон из металла?
- 2) Чему равна работа выхода из металла соответствующая красной границе фотоэффекта? (Запишите формулу.)
- 3) Поясните обозначения физических величин, входящих в формулу и укажите их единицы измерения.

Täidab hindaja

3 p

1 p

1 p

1 p

3 p

1 p

1 p

1 p

3 p

1 p

1 p

1 p

6. Количество теплоты, переданное холодильнику тепловой машины, увеличилось. Количество теплоты, отдаваемое от нагревателя рабочему телу, осталось прежним. Ответьте на следующие вопросы.

- 1) Коэффициент полезного действия тепловой машины увеличился, уменьшился или остался прежним?
- 2) Работа, совершаемая тепловой машиной увеличилась, уменьшилась или осталась прежней?
- 3) При каких условиях коэффициент полезного действия тепловой машины равен нулю?

Täidab hindaja

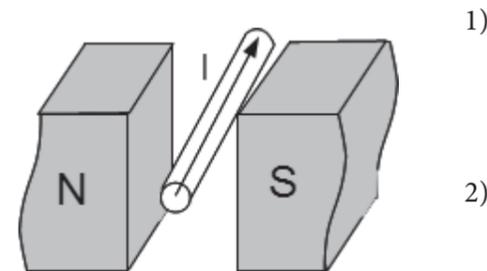
3 p

1 p

1 p

1 p

7. На рисунке изображен проводник с током, который помещен в однородное магнитное поле с магнитной индукцией \vec{B} . 1) Запишите формулу для вычисления силы Ампера. 2) Поясните обозначения физических величин, входящих в формулу. 3) Укажите на рисунке направление силы Ампера.



3 p

1 p

1 p

1 p

8. Дополните данный рисунок Луной, Землей и лучами так, чтобы на рисунке было изображено затмение Солнца. Укажите на рисунке области тени и полутени.



3 p

1 p

1 p

1 p

1.	2.	3.	4.	5.
----	----	----	----	----

HINDEPUNKTID

--	--	--	--	--	--

EKSAMITÖÖ KOOD

III OSA

Задачи (1-5) желательно вначале решать на черновике, хотя экзаменационной комиссии нужно сдать только чистовик. При оформлении работы следует руководствоваться предложенными в работе правилами оформления: дано, рисунок, решение. Верная краткая запись условий задачи оценивается 1 б. На рисунке следует использовать те же обозначения, что и в решении. Решение задачи должно начинаться с основной общеизвестной формулы. Затем выводится конкретная формула, на основании которой производится расчет искомой величины. Ход решения задачи желательно кратко комментировать. Следует использовать общепризнанные обозначения физических величин или дополнительно пояснять свои обозначения.

Окончательные ответы должны быть подчеркнуты. Преобразования с единицами измерения приводить не нужно, но окончательный ответ должен быть записан вместе с единицей измерения. Все ответы необходимо округлять до двух знаков после запятой. Промежуточные ответы следует приводить с точностью до трех знаков после запятой. При исправлениях нельзя описывать цифры и формулы! Следует зачеркнуть неверную цифру или формулу и рядом записать верный знак. В задачах с промежуточными вопросами вначале необходимо записать основную или выведенную формулу, а затем производить расчеты.

Постоянная	Обозначение	Единица	Величина
Скорость света в вакууме	c	$3,00 \cdot 10^8$	$\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$
Ускорение свободного падения на Земле	g	$9,81 \approx 10$	$\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$
Гравитационная постоянная	G	$6,67 \cdot 10^{-11}$	$\text{Н} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-2}$
Молярная газовая постоянная	R	8,31	$\text{Дж} \cdot \text{К}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$
Число Авогадро	N_A	$6,02 \cdot 10^{23}$	моль^{-1}
Постоянная Больцмана	k	$1,38 \cdot 10^{-23}$	$\text{Дж} \cdot \text{К}^{-1}$
Элементарный заряд	e	$1,60 \cdot 10^{-19}$	Кл
Постоянная Планка	h	$6,62 \cdot 10^{-34}$	$\text{Дж} \cdot \text{с}$
Масса покоя электрона	m_e	$9,11 \cdot 10^{-31}$	кг
Масса покоя протона	m_p	$1,67 \cdot 10^{-27}$	кг
Масса покоя нейтрона	m_n	$1,67 \cdot 10^{-27}$	кг
Единица атомной массы	а.е.м.	$1,66 \cdot 10^{-27}$	кг
Электрическая постоянная	ϵ_0	$8,85 \cdot 10^{-12}$	$\text{Кл}^2 \cdot \text{Н}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	k	$9 \cdot 10^9$	$\text{Н} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{Кл}^{-2}$

1. Человек, ехавший на роликовых коньках со скоростью $8,00 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ врезался в велосипедиста, который двигался в том же направлении со скоростью $6,00 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Масса человека на роликовых коньках 85,0 кг, масса велосипедиста вместе с велосипедом 100 кг.

1) С какой скоростью они двигались дальше, если соударение считать абсолютно неупругим?

Täidab
hindaja

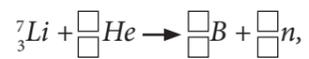
6 p

2) Какая часть энергии при соударении превратилась в тепло?

3 p

2. При бомбардировке лития альфа-частицами образуется ядро атома бора и нейтрон.

1) Закончите уравнение ядерной реакции.



2) Найдите разность масс частиц участвующих в реакции и продуктов реакции в килограммах, если известно, что $m_{\text{Li}} = 7,0160030$ а.е.м; $m_{\text{He}} = 4,0026033$ а.е.м; $m_{\text{B}} = 10,012937$ а.е.м; $m_{\text{n}} = 1,0086650$ а.е.м.

При расчетах разности масс необходимо учитывать все знаки после запятой.

8 p

2 p

3 p

SA INNOVE

RIIGIEKSAM FÜÜSIKA 2013

4) Рассчитайте длину нагревательной спирали, если удельное сопротивление материала спирали $1,10 \cdot 10^{-6}$ Ом·м и площадь поперечного сечения $0,800$ мм². Сопротивление материала через удельное сопротивление находится по формуле $R = \rho \frac{l}{S}$, где ρ – удельное сопротивление, l – длина и S – площадь поперечного сечения материала.

Täidab
hindaja

3 p

5) Найдите массу цилиндрической спирали, если $1,00$ м³ этого материала весит 8900 кг.

2 p

5. Электрический чайник, мощность которого 1,20 кВт и коэффициент полезного действия 80,0%, работает при напряжении 220 В. В чайник наливают 2,00 кг воды при температуре 20,0 °С.

Täidab
hindaja

14 p

1) Какое количество теплоты требуется для нагревания данного количества воды до температуры кипения? Удельная теплоемкость воды $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$

2 p

2) Сколько времени необходимо для доведения воды до кипения?

3 p

3) Рассчитайте силу тока и сопротивление спирали электрочайника.

4 p

3) Сколько энергии выделяется или поглощается согласно формуле Эйнштейна ($E=mc^2$)? Можно ли применять данный процесс для получения энергии на термоядерной электростанции? Ответ обоснуйте.

Täidab
hindaja

3 p

3. Длина волны зеленого цвета в глицерине равна 407 нм, энергия фотона 2,00 эВ. Найдите абсолютный показатель преломления глицерина. (Один электрон-вольт – это работа, которую совершает электрическое поле по перемещению частицы, обладающей элементарным зарядом, из одной точки в другую, если напряжение между этими точками один вольт.)

10 p

1) Чему равна длина волны данного фотона в вакууме?

5 p

2) Найдите показатель преломления глицерина. Чему равна скорость света в глицерине?

5 p

SA INNOVE

RIIGIEKSAM FÜÜSIKA 2013

4. В штате Нью-Мексико Соединенных Штатов Америки Феликс Баумгартнер успешно выполнил прыжок из стратосферы на Землю с высоты 39 000 метров. Феликсу Баумгартнеру при свободном падении из космоса удалось превысить скорость звука ($343 \frac{\text{м}}{\text{с}}$), достигнув максимальной скорости $373 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Такая скорость была достигнута благодаря очень низкому сопротивлению воздуха. Прыжок длился 10 минут и 11 секунд, из которых падение с закрытым парашютом длилось 4 минуты и 22 секунды и длина пути при таком падении составила 36 500 метров. Скорости звука Баумгартнер достиг через 35 секунд. Его парашют раскрылся на высоте 1 600 метров над уровнем земли. Масса Земли $5,97 \cdot 10^{24}$ кг, средний радиус Земли $6,37 \cdot 10^6$ м.

1) Чему равна гравитационная сила, действующая на Феликса Баумгартнера непосредственно перед выполнением прыжка? Масса Феликса Баумгартнера вместе со скафандром 130 кг.

2) Чему было равно среднее ускорение Феликса Баумгартнера до достижения скорости звука?

Täidab
hindaja

12 p

2 p

SA INNOVE

RIIGIEKSAM FÜÜSIKA 2013

2 p

3) Чему было равно среднее ускорение Феликса Баумгартнера во время падения с закрытым парашютом?

Täidab
hindaja

3 p

4) Найдите среднее ускорение парашютиста после раскрытия парашюта.

3 p

5) Найдите среднюю силу сопротивления воздуха, действующую на Феликса Баумгартнера после раскрытия парашюта.

2 p