

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной  
медицины имени Н.Э. Баумана»

## ПРОГРАММА

по общеобразовательному вступительному испытанию  
«Физика», проводимого ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ  
самостоятельно, при приеме на обучение по программе  
бакалавриата и программе специалитета на базе среднего  
общего образования

Составитель

доцент

\_\_\_\_\_

С.Г. Мингазова

Программа вступительных испытаний составлена с учетом требований  
Федерального образовательного стандарта основного общего образования.

Программа вступительных испытаний обсуждена и одобрена на  
заседании кафедры биологической химии, физики и математики «\_\_»  
\_\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_)

Зав. кафедрой, профессор

\_\_\_\_\_

Т.М. Ахметов

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии  
факультета биотехнологии и стандартизации «\_\_» \_\_\_\_\_ г.  
(протокол № \_\_).

Председатель методической

комиссии, профессор

\_\_\_\_\_

Р.И. Михайлова

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ АБИТУРЕНТОВ

В результате изучения математики на профильном уровне абитуриент должен

### знать/уметь:

- смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;

- смысл физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

- смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной

индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

- описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде

- броуновское движение; электризацию тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; применять полученные знания для решения физических задач;

- определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

- измерять: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

- приводить примеры практического применения физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета).

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде;

- приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

## **ТЕМАТИКА ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ**

### 1. Основы механики

Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка Векторы перемещения, скорости и ускорения. Траектория и путь. Равномерное движение по окружности. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Свободное падение тел.

Сила и масса. Законы Ньютона в инерциальных системах отсчета. Виды сил в механике (силы упругости, трения, гравитационные). Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела.

Импульс тела и закон сохранения импульса.

Работа силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность. Закон сохранения энергии в механике.

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент силы. Правило рычага.

Давление. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Закон Архимеда.

Механические колебания и волны. Резонанс.

### 2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и термодинамика.

Основное уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы газа. Внутренняя энергия газа. Свойства тел в различных агрегатных состояниях

Основы термодинамики. Основные понятия термодинамики. Работа газа. Первое начало термодинамики. Тепловые двигатели. Второе начало термодинамики.

### 3. Электродинамика.

Электростатика. Электростатическое поле в вакууме. Электрически заряженные частицы (электрон, протон), их характеристики. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.

Работа по перемещению заряда.

Разделение зарядов в проводнике. Емкость изолированного заряженного проводника. Емкость шара. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

Постоянный ток. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Резисторы. Закон Ома для участка цепи. Соединения резисторов. Понятие ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи.

Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.

Постоянное магнитное поле (ПМП). Магнитное поле тока в вакууме. Опыты Эрстеда и Ампера. Магнитная индукция. Силовые линии магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Действие ПМП на проводник с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в ПМП

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея по электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность контура. Энергия магнитного поля в катушке.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Формула Томсона для периода колебаний контура. Открытый колебательный контур. Электромагнитная волна.

4. Оптика.

Геометрическая оптика. Основные законы геометрической оптики.

Скорость света. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Линзы и построение изображений в линзах. Формула линзы.

Дисперсия света. Понятие о спектрах.

Волновая оптика. Интерференция и дифракция света.

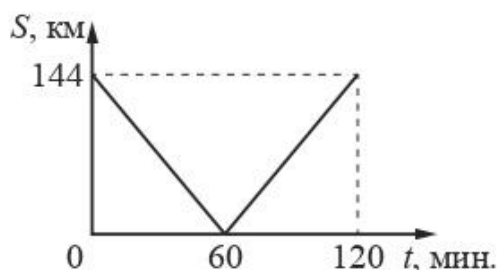
5. Атомная физика.

Планетарная модель атома Резерфорда. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Энергетические уровни атома водорода. Физика атомного ядра. Состав и характеристики атомного ядра. Нуклоны. Энергия связи нуклонов в ядре. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада.

Альфа, бета и гамма-излучения, их свойства. Биологическое действие ионизирующих излучений.

### ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ

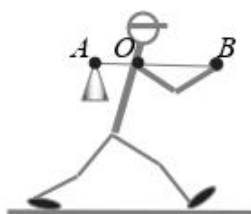
1. Из двух городов навстречу друг другу с постоянной скоростью движутся два автомобиля. На графике показано изменение расстояния между автомобилями с течением времени. Каков модуль скорости первого автомобиля в системе отсчёта, связанной со вторым автомобилем?



2. Два одинаковых маленьких шарика массой  $m$  каждый, расстояние между центрами которых равно  $r$ , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю  $0,2$  нН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого из них равна  $2m$ , а расстояние между их центрами равно  $2r$ ?

3. Максимальная высота, на которую шайба массой  $40$  г может подняться по гладкой наклонной плоскости относительно начального положения, равна  $0,2$  м. Определите кинетическую энергию шайбы в начальном положении. Сопротивлением воздуха пренебречь.

4. Человек несёт груз на лёгкой палке (см. рисунок). Чтобы удержать в равновесии груз весом  $80$  Н, он прикладывает к концу  $B$  палки вертикальную силу  $30$  Н.  $OB = 80$  см. Чему равно  $OA$ ?





5. В таблице представлены данные о положении шарика, прикреплённого к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси  $Ox$ , в различные моменты времени.

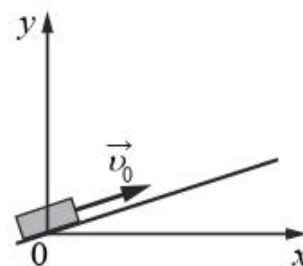
$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
$x, \text{ мм}$	0	5	9	12	14	15	14	12	9	5	0	-5	-9	-12	-14	-15	-14

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения относительно этих колебаний. 1) Потенциальная энергия пружины в момент времени 2,0 с максимальна. 2) Период колебаний шарика равен 4,0 с. 3) Кинетическая энергия шарика в момент времени 1,0 с минимальна. 4) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм. 5) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в момент времени 2,0 с минимальна.

6. Деревянный шарик плавает в стакане с водой. Как изменится сила тяжести, действующая на шарик, и глубина погружения шарика в жидкость, если он будет плавать в подсолнечном масле? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

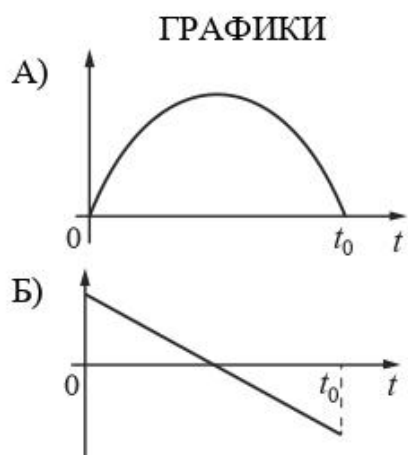
Сила тяжести, действующая на шарик	Глубина погружения шарика в жидкость

7. После удара в момент  $t = 0$  шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости со скоростью  $0, \rho v$  как показано на рисунке. В момент  $t_0$  шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать. К каждой

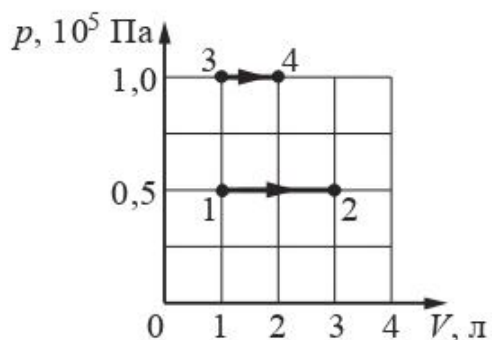
позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



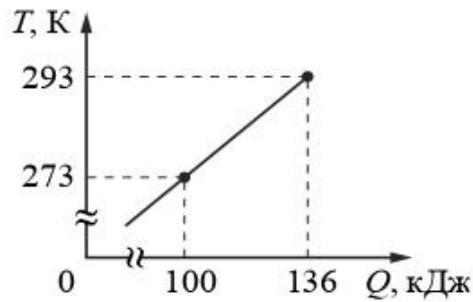
- ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**
- 1) полная механическая энергия  $E_{\text{мех}}$
  - 2) проекция импульса  $p_y$
  - 3) кинетическая энергия  $E_k$
  - 4) координата  $y$

8. В ходе эксперимента давление разреженного газа в сосуде снизилось в 5 раз, а средняя энергия теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом концентрация молекул газа в сосуде?

9. На рисунке показано расширение газообразного гелия двумя способами: 1–2 и 3–4. Найдите отношение  $A_{12}/A_{34}$  работ газа в процессах 1–2 и 3–4.



10. На рисунке показана зависимость температуры металлической детали массой 2 кг от переданного ей количества теплоты. Чему равна удельная теплоёмкость металла?



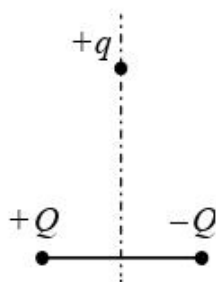
11. Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В начальный момент времени в левой части сосуда содержится 4 моль гелия, в правой – 40 г аргона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул аргона. Температура газов одинаковая и остаётся постоянной. Выберите два верных утверждения, описывающих состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Концентрация гелия в правой части сосуда в 2 раза меньше, чем аргона.
- 2) Отношение давления газов в правой части сосуда к давлению газа в левой части равно 1,5.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия и аргона одинакова.
- 5) В результате установления равновесия давление в правой части сосуда увеличилось в 3 раза.

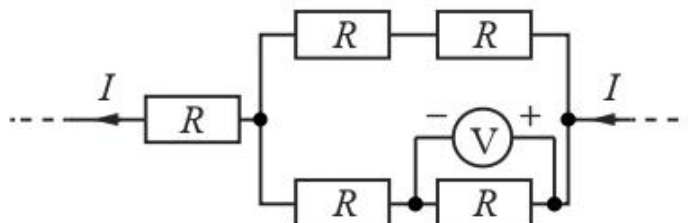
12. Температуру холодильника тепловой машины Карно понизили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения: 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД тепловой машины	Работа газа за цикл

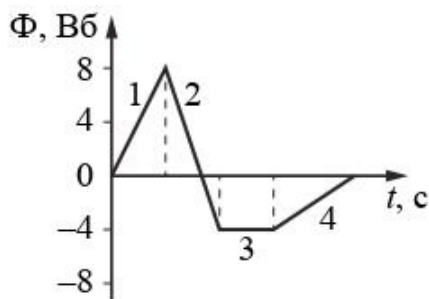
13. Положительный точечный заряд  $+q$  находится в поле двух неподвижных точечных зарядов: положительного  $+Q$  и отрицательного  $-Q$  (см. рисунок). Куда направлено относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) ускорение заряда  $+q$  в этот момент времени, если на него действуют только заряды  $+Q$  и  $-Q$ ? Ответ запишите словом (словами).



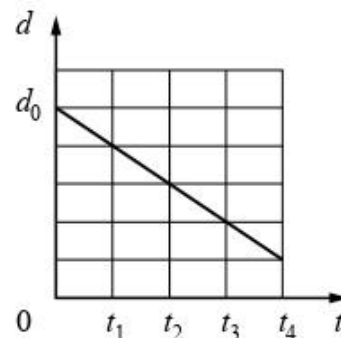
14. Пять одинаковых резисторов с сопротивлением  $R = 1$  Ом соединены в электрическую цепь, через которую течёт ток  $I = 2$  А (см. рисунок). Какое напряжение показывает идеальный вольтметр?



15. На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика (1, 2, 3 или 4) в контуре возникает максимальная по модулю ЭДС индукции?



16. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью  $C_0$ , подключённый к источнику постоянного напряжения, состоит из двух металлических пластин, находящихся на расстоянии  $d_0$  друг от друга. Расстояние между пластинами меняется со временем так, как показано на графике. Выберите два верных утверждения, соответствующих описанию опыта.

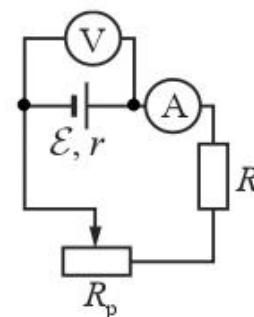


- 1) В момент времени  $t_4$  ёмкость конденсатора увеличилась в 5 раз по сравнению с первоначальной (при  $t = 0$ ).
- 2) В интервале времени от  $t_1$  до  $t_4$  заряд конденсатора возрастает.
- 3) В интервале времени от  $t_1$  до  $t_4$  энергия конденсатора равномерно уменьшается.
- 4) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_4$  напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора остаётся постоянной.
- 5) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_4$  напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора убывает.

17. Альфа-частица движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся ускорение альфа-частицы и частота её обращения, если уменьшить её кинетическую энергию? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ускорение $\alpha$ -частицы	Частота обращения $\alpha$ -частицы

18. Исследуется электрическая цепь, собранная по схеме, представленной на рисунке. Определите формулы, которые можно использовать для расчётов показаний амперметра и вольтметра. Измерительные приборы считать идеальными. К каждой позиции первого столбца подберите



соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПОКАЗАНИЯ ПРИБОРОВ	ФОРМУЛЫ
А) показания амперметра	1) $\mathcal{E}(R + R_p - r)$
Б) показания вольтметра	2) $\frac{\mathcal{E}r}{R + R_p + r}$
	3) $\frac{\mathcal{E}(R + R_p)}{R + R_p + r}$
	4) $\frac{\mathcal{E}}{R + R_p + r}$

19. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

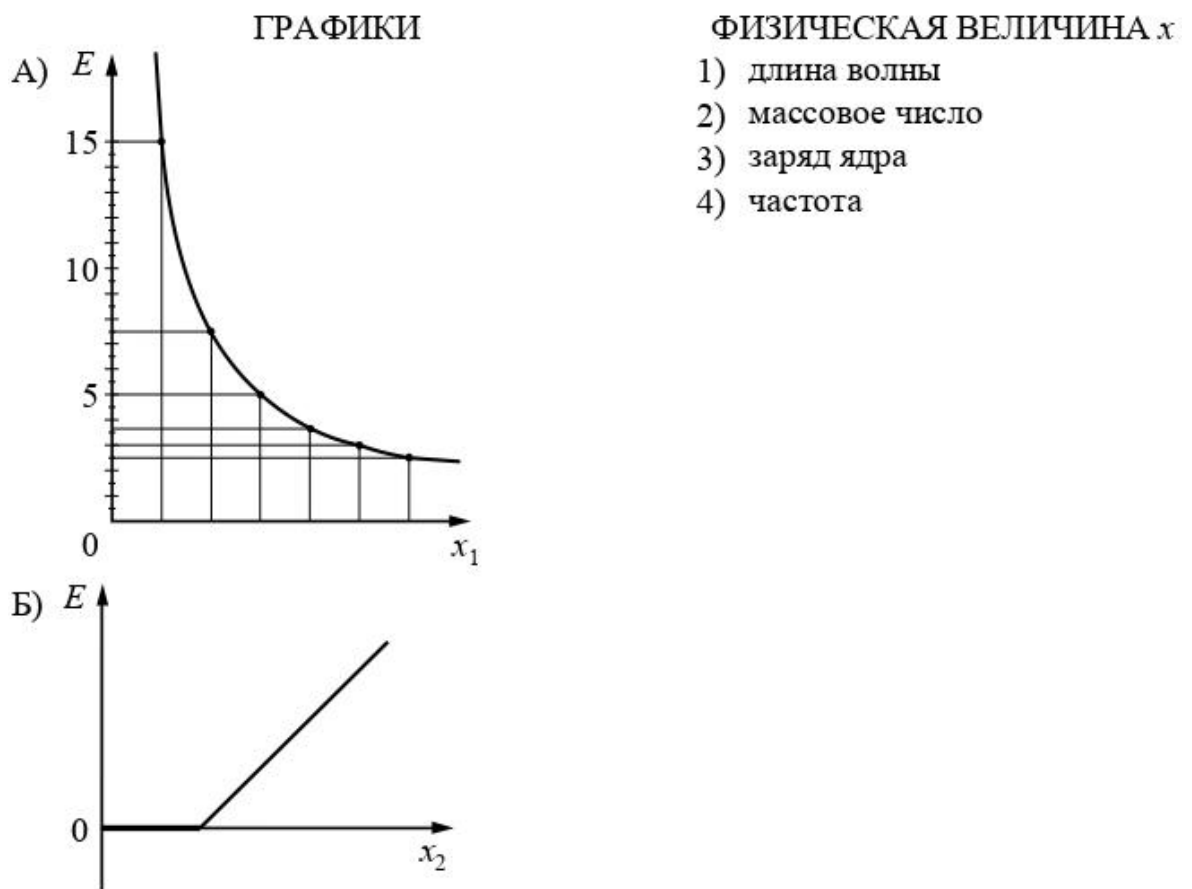
2	II	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7</sub>	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9 <sub>100</sub>	5	<b>B</b> БОР 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>
3	III	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ 23 <sub>100</sub>	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	13	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 27 <sub>100</sub>
4	IV	<b>K</b> 19 КАЛИЙ 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>	21	<b>Sc</b> СКАНДИЙ 45 <sub>100</sub>
	V	29 <b>Cu</b> МЕДЬ 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	30 <b>Zn</b> ЦИНК 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	31	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>

Укажите число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого стабильного изотопа лития.

Число протонов	Число нейтронов

20. Образец радиоактивного висмута находится в закрытом сосуде. Ядра висмута испытывают  $\alpha$ -распад с периодом полураспада пять суток. Какая доля (в процентах) от исходно большого числа ядер этого изотопа висмута распадётся за 15 суток?

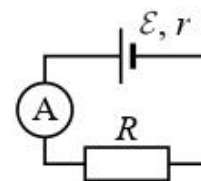
21. На металлическую пластинку падает пучок монохроматического света. При этом наблюдается явление фотоэффекта. На графике А представлена зависимость энергии фотонов, падающих на катод, от физической величины  $x_1$ , а на графике Б – зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от физической величины  $x_2$ . Какая из физических величин отложена на горизонтальной оси на графике А и какая – на графике Б? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



22. Пакет, в котором находится 200 шайб, положили на весы. Весы показали 60 г. Чему равна масса одной шайбы по результатам этих измерений, если погрешность весов равна  $\pm 10$  г? Массу самого пакета не учитывать.

23. Ученик изучает законы постоянного тока. В его распоряжении имеется пять аналогичных электрических цепей (см. рисунок) с различными источниками и внешними сопротивлениями, характеристики которых

указаны в таблице. Какие две цепи необходимо взять ученику для того, чтобы на опыте исследовать зависимость силы тока, протекающего в цепи, от внешнего сопротивления?



№ цепи	ЭДС источника $\mathcal{E}$ , В	Внутреннее сопротивление источника $r$ , Ом	Внешнее сопротивление $R$ , Ом
1	9	1	5
2	6	2	10
3	12	2	15
4	6	1	10
5	9	1	15

Запишите в ответе номера выбранных цепей.

24. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звёздах.

Наименование звезды	Температура поверхности, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Средняя плотность по отношению к плотности воды
Альдебаран	3600	5,0	45	$7,7 \cdot 10^{-5}$
$\epsilon$ Возничего В	11 000	10,2	3,5	0,33
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
Сириус А	9250	2,1	2,0	0,36
Сириус В	8200	1,0	0,01	$1,75 \cdot 10^6$
Солнце	6000	1,0	1,0	1,4
$\alpha$ Центавра А	5730	1,02	1,2	0,80

Выберите все верные утверждения, которые соответствуют характеристикам звёзд.

- 1) Температура звезды  $\alpha$  Центавра А соответствует температуре звёзд спектрального класса О.
- 2) Звезда Ригель является сверхгигантом.
- 3) Наше Солнце относится к гигантам спектрального класса В.
- 4) Средняя плотность звезды Сириус В больше, чем у Солнца.
- 5) Звезда  $\epsilon$  Возничего В относится к звёздам главной последовательности на диаграмме Герцшпрунга – Рассела.

25. Медный прямой проводник расположен в однородном магнитном поле, модуль вектора магнитной индукции которого равен 20 мТл. Силовые



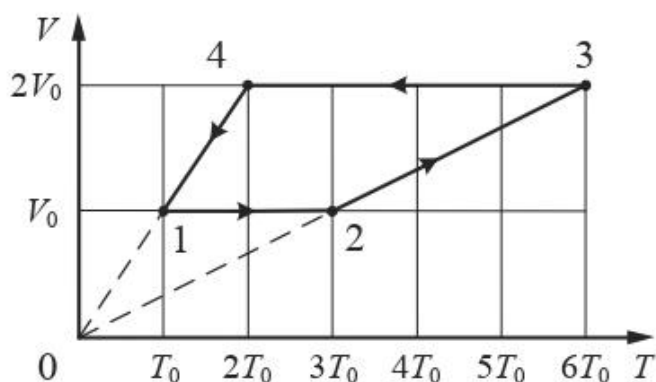
линии магнитного поля направлены перпендикулярно проводнику. К концам проводника приложено напряжение 3,4 В. Определите площадь поперечного сечения проводника, если сила Ампера, действующая на него, равна 6 Н. Удельное сопротивление меди равно  $1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.

26. В опыте по изучению фотоэффекта фотоэлектроны тормозятся электрическим полем. При этом измеряется запирающее напряжение. В таблице представлены результаты исследования зависимости запирающего напряжения  $U$ , от длины волны  $\lambda$  падающего света.

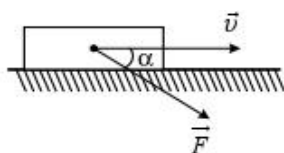
Запирающее напряжение $U$ , В	0,4	0,6
Длина волны света $\lambda$ , нм	546	491

Чему равна постоянная Планка по результатам этого эксперимента?

27. 1 моль разреженного гелия участвует в циклическом процессе 1–2–3–4–1, график которого изображён на рисунке в координатах  $V$ – $T$ , где  $V$  – объём газа,  $T$  – абсолютная температура. Постройте график цикла в координатах  $p$ – $V$ , где  $p$  – давление газа,  $V$  – объём газа. Опираясь на законы молекулярной физики и термодинамики, объясните построение графика. Определите, во сколько раз работа газа в процессе 2–3 больше модуля работы внешних сил в процессе 4–1.



28. Брусок массой 2 кг движется по горизонтальному столу. На тело действует сила  $F$   $\cup$   $r$  под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту (см. рисунок). Коэффициент трения между бруском и столом равен 0,3. Каков модуль силы  $F$   $\cup$   $r$ , если модуль силы трения, действующей на тело, равен 7,5 Н.

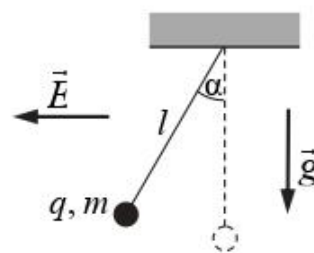


29. Два небольших шара массами  $m_1 = 0,2$  кг и  $m_2 = 0,3$  кг закреплены на концах невесомого стержня АВ, расположенного горизонтально на опорах С и D (см. рисунок). Расстояние между опорами  $l = 0,6$  м, а расстояние АС равно  $0,2$  м. Чему равна длина стержня  $L$ , если сила давления стержня на опору D в 2 раза больше, чем на опору С? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на систему тел «стержень – шары».



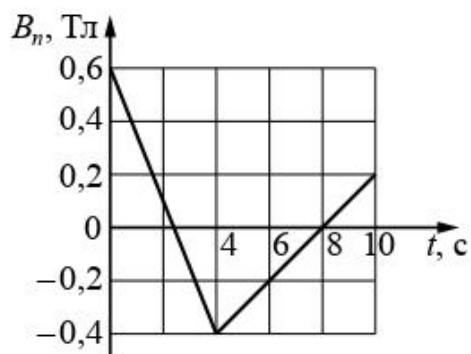
30. Гелий в количестве  $\nu = 3$  моль изобарно сжимают, совершая работу  $A_1 = 2,4$  кДж. При этом температура гелия уменьшается в 4 раза:  $T_2 = T_1/4$ . Затем газ адиабатически расширяется, при этом его температура изменяется до значения  $T_3 = T_1/8$ . Найдите работу газа  $A_2$  при адиабатном расширении. Количество вещества в процессах остаётся неизменным.

31. Маленький шарик массой  $m$  с зарядом  $q = 5$  нКл, подвешенный к потолку на лёгкой шёлковой нитке длиной  $l = 0,8$  м, находится в горизонтальном однородном электростатическом поле  $E$  с модулем напряжённости поля  $E = 6 \cdot 10^5$  В/м (см. рисунок). Шарик отпускают с нулевой начальной скоростью из положения, в котором нить вертикальна. В момент, когда нить образует с вертикалью угол  $\alpha = 30^\circ$ , модуль скорости шарика  $v = 0,9$  м/с. Чему равна масса шарика  $m$ ?



32. Квадратная проволочная рамка со стороной  $l = 10$  см находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B$   $\perp$   $r$ . На рисунке изображена зависимость проекции вектора  $B$   $\perp$   $r$  на перпендикуляр к плоскости рамки от

времени. Какое количество теплоты выделится в рамке за время  $t = 10$  с, если сопротивление рамки  $R = 0,2$  Ом?



### ЛИТЕРАТУРА

1. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Механика. - М.: Дрофа. 2014.
2. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Молекулярная физика. 10 класс. - М.: Дрофа. 2007.
3. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Электродинамика. 10-11 классы. - М.: Дрофа. 2013.
4. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 класс. - М.: Дрофа. 2013.
5. Мякишев Г.Я. и др. Физика. Колебания и волны. 11 класс. - М.: Дрофа. 2012.
6. Демидова М.Ю. и др. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания. 25 вариантов заданий. - М.: Экзамен. 2015.
7. Демидова М.Ю. и др. ЕГЭ-2015. Физика. Тематические и типовые экзаменационные варианты. 32 варианта. - М.: Национальное образование. 2015.
8. Кабардин О.Ф. и др. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания. - М. Экзамен. 2015.