

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖНЕВАРТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**ПРОГРАММА
проведения вступительного испытания по общеобразовательному
предмету «Физика»**

**программа согласована на заседании кафедры физико-математического образования
«14» октября 2021 года, протокол № 11**

Нижевартовск, 2021

Пояснительная записка

Прием на обучение по программам бакалавриата проводится в соответствии Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный университет» (далее – Университет) на 2021-2022 учебный год.

Программа вступительных испытаний по общеобразовательному предмету «Физика» сформирована на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413 (с изменениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.).

Цель испытания – определение возможностей абитуриентов осваивать основные профессиональные программы высшего образования, отбор наиболее успешных абитуриентов для обучения в Университете.

Форма заданий вступительного экзамена – тестовые задания.

Процедура проведения вступительного испытания. В одном варианте предлагается 50 заданий. На решение задач данного контрольного мероприятия отводится **60 минут** (без перерыва). Вопросы для ответов представлены на специальном тестовом бланке. Во время экзамена абитуриентам запрещается пользоваться средствами связи и любым другим электронным оборудованием.

Критерии оценивания: Экзамен проводится в тестовой форме с использованием 50 балльной системы оценивания. За каждый правильный ответ начисляется 2 балла.

Минимальное количество баллов, подтверждающих успешное прохождение вступительных испытаний в Университет по выбранному направлению подготовки: – 39 баллов (из 100 возможных).

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования к абитуриентам предъявляются следующие требования к предметным результатам освоения базового курса физики:

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умения решать физические задачи;

5) сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»

Раздел I. Механика

Тема 1. Кинематика.

Виды прямолинейного движения. Свободное падение. Относительность движения.
Равномерное движение по окружности.

Тема 2. Динамика. Законы сохранения. Статика.

Принцип относительности Галилея. Законы Ньютона. Всемирное тяготение.
Энергия. Работа. Мощность. Законы сохранения. Статика.

Раздел II. Гидродинамика. Молекулярная физика. Термодинамика.

Тема 3. Гидродинамика.

Закон Паскаля. Архимедова сила. Закон Бернулли. Закон сообщающихся сосудов.

Тема 4. Молекулярная физика.

Атомистическая гипотеза строения вещества. Идеальный газ. Изопроцессы. Законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ.

Тема 5. Термодинамика.

Внутренняя энергия. Законы термодинамики. Формулы теплового баланса.
Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. КПД.

Раздел III. Электромагнетизм:

Тема 6. Электростатика

Электрический заряд. Закон сохранения зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле. Электроёмкость. Энергия электростатического поля.

Тема 7. Законы постоянного тока.

Электрический ток. Законы Ома. ЭДС. Закон Джоуля – Ленца. КПД цепи. Закон Фарадея для электролиза.

Тема 8. Магнетизм

Магнитное поле тока. Сила Ампера. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

Раздел IV. Колебания и волны. Оптика. Теория относительности. Физика атома.

Тема 9. Колебания и волны.

Механические колебания и волны. Электромагнитные колебания и волны.

Тема 10. Оптика.

Законы геометрической оптики. Волновая оптика. Квантовая оптика. Формулы Планка, Эйнштейна. Корпускулярно-волновой дуализм света.

Тема 11. Теория относительности. Физика атома.

Постулаты СТО. Замедление времени, сокращение длины. Закон взаимосвязи массы и энергии. Теория атома водорода Бора. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом.

Рекомендуемая литература

1. Пособие по физике для поступающих в вузы: учебное пособие. – СПб: Питер, 2004. – 288 с.
2. Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С. Пособие по физике. 10-11 классы. Серия: Ваш домашний репетитор. – А. С.: Оникс 21 век, Мир и Образование, 2003. – 640 с.
3. Пец В.Г. Физика в таблицах. Универсальное справочное пособие для школьников и абитуриентов, М.: Додэка-XXI, 2009. – 80 с.
4. Трофименко Е.Е. Супертренинг. Физика: материалы для подготовки к централизованному тестированию. – М.: Тетрасистемс, 2010. – 112 с.
5. Трофименко Е.Е. Тренажер по физике для подготовки к централизованному тестированию и экзамену. 5-е изд. . – М.: Тетрасистемс, 2010. – 240 с.
6. Трофимова, Т.И. Физика. 500 основных законов и формул : [справочник] / Т. И. Трофимова. - Изд. 3-е, стер. - М. : - Высш. шк., 2000. - 64 с.
- 7.

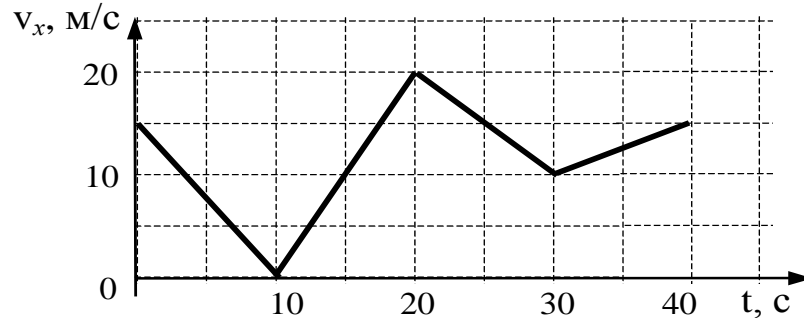
Интернет-ресурсы:

1. Учебные пособия для подготовки к вступительным испытаниям.
<http://www.hi-edu.ru/proityobuchenie.html>
2. Открытый банк заданий ЕГЭ
<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

Дополнительно, можно использовать школьные учебники по физике, справочники по физике, а также иные пособия по физике для поступающих в вузы.

Пример теста по физике

1. Автомобиль движется по прямой улице. На графике представлена зависимость скорости автомобиля от времени.



Модуль ускорения максимален в интервале времени

- 1) от 0 с до 10 с
- 2) от 10 с до 20 с
- 3) от 20 с до 30 с
- 4) от 30 с до 40 с

2. Две материальные точки движутся по окружностям радиусами R_1 и R_2 , причем $R_2 = 2R_1$. При условии равенства линейных скоростей точек их центростремительные ускорения связаны соотношением

- 1) $a_1 = 2a_2$
- 2) $a_1 = a_2$
- 3) $a_1 = \frac{1}{2}a_2$
- 4) $a_1 = 4a_2$

3. Парашютист спускается вертикально с постоянной скоростью 2 м/с. Систему отсчета, связанную с Землей, считать инерциальной. В этом случае

- 1) вес парашютиста равен нулю
 - 2) сила тяжести, действующая на парашютиста, равна нулю
 - 3) сумма всех сил, приложенных к парашютисту, равна нулю
 - 4) сумма всех сил, действующих на парашютиста, постоянна и не равна нулю
4. Для измерения жесткости пружины ученик собрал установку (см. рис.1), и повесил к пружине груз массой 0,1 кг (см. рис.2). Какова жесткость пружины?

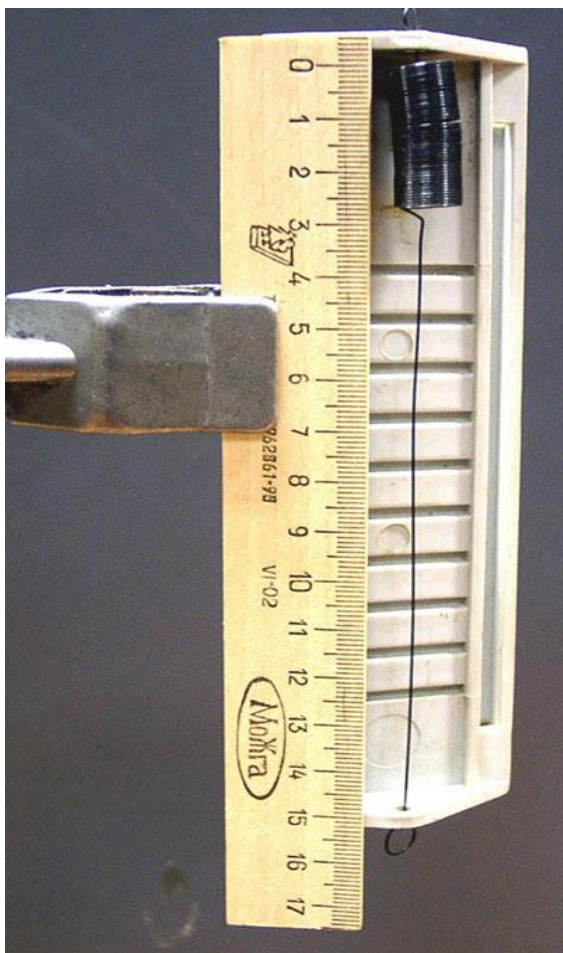


Рис.1

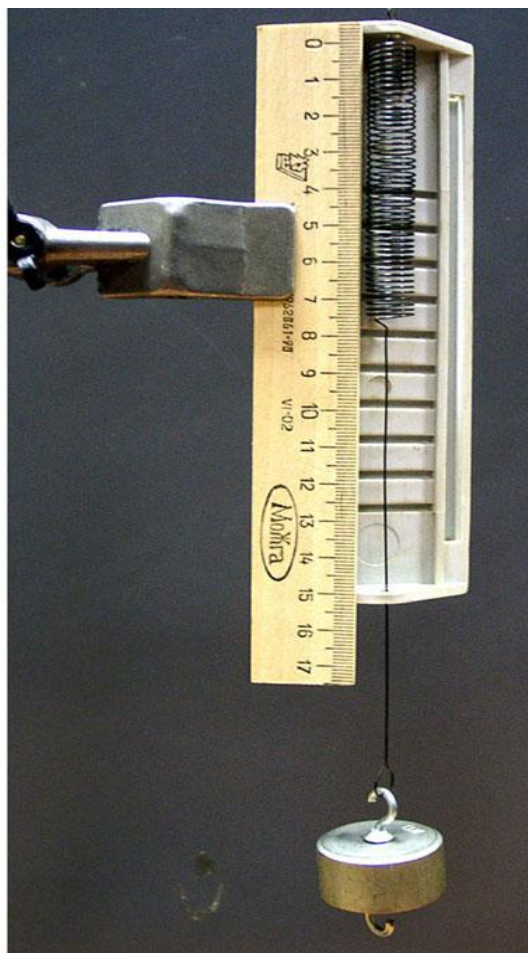
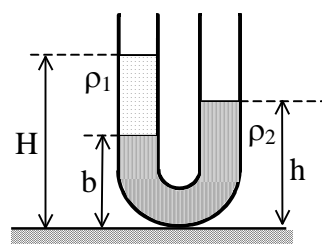


Рис. 2

- 1) 40 Н/м 2) 20 Н/м 3) 13 Н/м 4) 0,05 Н/м

5. В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты неизвестная жидкость плотностью ρ_1 и вода плотностью $\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ (см. рисунок). На рисунке $b = 10 \text{ см}$, $h = 24 \text{ см}$, $H = 30 \text{ см}$. Плотность жидкости ρ_1 равна

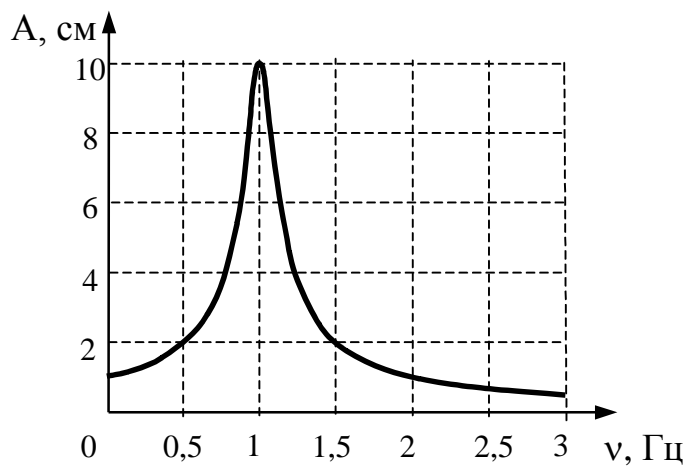


- 1) $0,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ 2) $0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ 3) $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ 4) $0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

6. Два автомобиля одинаковой массы m движутся со скоростями v и $2v$ относительно Земли по одной прямой в противоположных направлениях. Чему равен модуль импульса второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем?

- 1) $3mv$ 2) $2mv$ 3) mv 4) 0

7. На рисунке изображена зависимость амплитуды установившихся колебаний маятника от частоты вынуждающей силы (резонансная кривая). Отношение амплитуды установившихся колебаний маятника на резонансной частоте к амплитуде колебаний на частоте 0,5 Гц равно



1) 10

2) 2

3) 5

4) 4

8. Брусок массой 0,5 кг прижат к вертикальной стене силой 10 Н, направленной горизонтально. Коэффициент трения скольжения между бруском и стеной равен 0,4. Какую минимальную силу надо приложить к бруску по вертикали, чтобы равномерно поднимать его вертикально вверх?

- 1) 9 Н 2) 7 Н 3) 5 Н 4) 4 Н

9. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом о стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. При ударе выделилось количество теплоты, равное 15 Дж. Найдите кинетическую энергию мяча перед ударом.

- 1) 5 Дж 2) 15 Дж 3) 20 Дж 4) 30 Дж

10. 3 моль водорода находятся в сосуде при температуре T . Какова температура 3 моль кислорода в сосуде того же объема и при том же давлении? (Водород и кислород считать идеальными газами.)

- 1) $32T$ 2) $16T$ 3) $2T$ 4) T

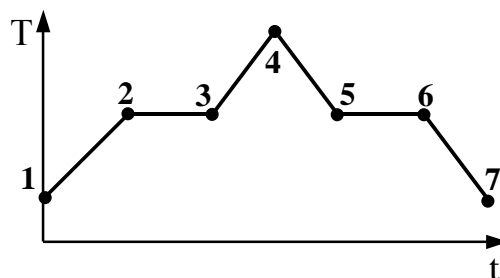
11. Внутренняя энергия газа в запаянном несжимаемом сосуде определяется главным образом

- 1) движением сосуда с газом
- 2) хаотическим движением молекул газа
- 3) взаимодействием молекул газа с Землей
- 4) действием внешних сил на сосуд с газом

12. При одинаковой температуре 100°C давление насыщенных паров воды равно 10^5 Па, аммиака — $59 \cdot 10^5$ Па и ртути — 37 Па. В каком из вариантов ответа эти вещества расположены в порядке убывания температуры их кипения в открытом сосуде?

- 1) вода → аммиак → ртуть
- 2) аммиак → ртуть → вода
- 3) вода → ртуть → аммиак
- 4) ртуть → вода → аммиак

13. На графике (см. рисунок) представлено изменение температуры T вещества с течением времени t . В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии. Какая из точек соответствует окончанию процесса отвердевания?

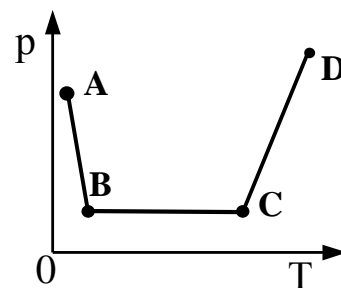


- 1) 5 2) 6 3) 3 4) 7

14. На диаграмме (см. рисунок) показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Газ отдает 50 кДж теплоты. Работа внешних сил равна

- 1) 0 кДж
- 2) 25 кДж
- 3) 50 кДж
- 4) 100 кДж

15. В сосуде постоянного объема находится идеальный газ, массу которого изменяют. На диаграмме (см. рисунок) показан процесс изменения состояния газа. В какой из точек диаграммы масса газа наибольшая?

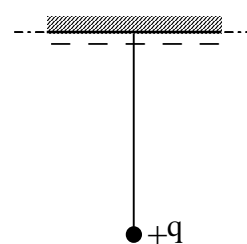


- 1) A
- 2) B
- 3) C
- 4) D

16. Пылинка, имевшая отрицательный заряд $-10e$, при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пылинки?

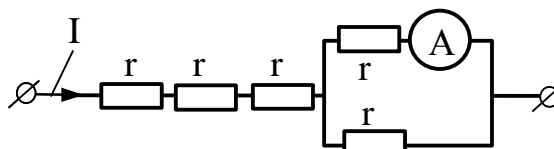
- 1) $6e$
- 2) $-6e$
- 3) $14e$
- 4) $-14e$

17. К бесконечной горизонтальной отрицательно заряженной плоскости привязана невесомая нить с шариком, имеющим положительный заряд (см. рисунок). Каково условие равновесия шарика, если mg – модуль силы тяжести, F_3 – модуль силы электростатического взаимодействия шарика с пластиной, T – модуль силы натяжения нити?



- 1) $-mg - T + F_3 = 0$
- 2) $mg + T + F_3 = 0$
- 3) $mg - T + F_3 = 0$
- 4) $mg - T - F_3 = 0$

18. Через участок цепи (см. рисунок) течет постоянный ток $I = 10$ А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.

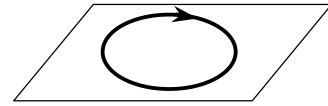


- 1) 2 А
- 2) 3 А
- 3) 5 А
- 4) 10 А

19. В электронагревателе, через который течет постоянный ток, за время t выделяется количество теплоты Q . Если сопротивление нагревателя и время t увеличить вдвое, не изменяя силу тока, то количество выделившейся теплоты будет равно

- 1) $8Q$ 2) $4Q$ 3) $2Q$ 4) Q

20. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в горизонтальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного тока направлен



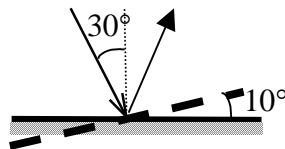
поля

- 1) вертикально вверх \uparrow
 2) горизонтально влево \leftarrow
 3) горизонтально вправо \rightarrow
 4) вертикально вниз \downarrow

21. Инфракрасное излучение испускают

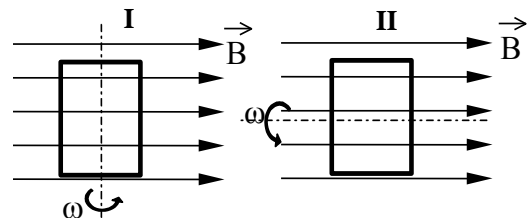
- 1) электроны при их направленном движении в проводнике
 2) атомные ядра при их превращениях
 3) любые заряженные частицы
 4) любые нагретые тела

22. Угол падения света на горизонтально расположенное плоское зеркало равен 30° . Каким будет угол между падающим и отраженным лучами, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?



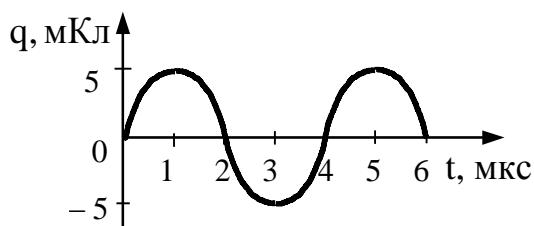
- 1) 80° 2) 60° 3) 40° 4) 20°

23. На рисунке показаны два способа вращения рамки в однородном магнитном поле. Ток в рамке

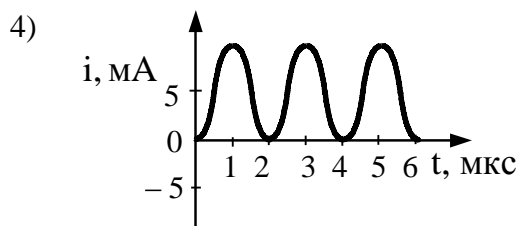
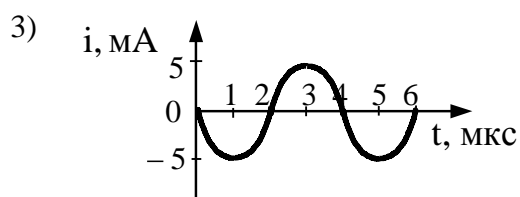
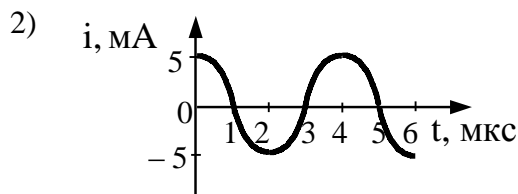
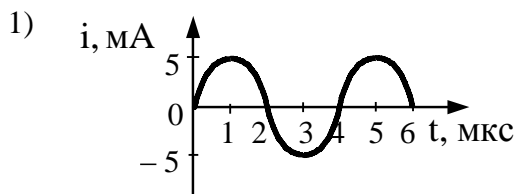


- 1) возникает в обоих случаях
 2) не возникает ни в одном из случаев
 3) возникает только в первом случае
 4) возникает только во втором случае

24. На рисунке справа представлен график изменения заряда конденсатора в колебательном контуре с течением времени.



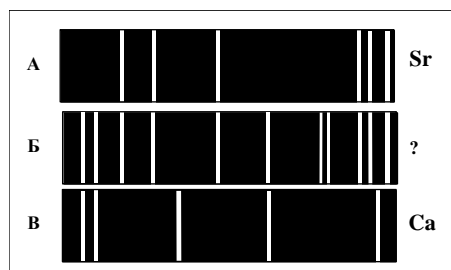
На каком из графиков правильно показан процесс изменения силы тока с течением времени в этом колебательном контуре?



25. Энергия фотона, поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией E_0 в возбужденное состояние с энергией E_1 , равна

- 1) $E_1 - E_0$ 2) $\frac{E_1 + E_0}{h}$ 3) $\frac{E_1 - E_0}{h}$ 4) $E_1 + E_0$

26. На рисунках А, Б, В приведены спектры излучения паров стронция, неизвестного образца и кальция. Можно утверждать, что в образце



- 1) не содержится ни стронция, ни кальция
 2) содержится кальций, но нет стронция
 3) содержатся и стронций, и кальций
 4) содержится стронций, но нет кальция

27. Какая из строчек таблицы правильно отражает структуру ядра ${}_{20}^{48}\text{Ca}$?

	p – число протонов	n – число нейтронов
1)	48	68
2)	28	20
3)	20	48
4)	20	28

28. Полоний ${}_{84}^{214}\text{Po}$ превращается в висмут ${}_{83}^{210}\text{Bi}$ в результате радиоактивных распадов:

- 1) одного α и одного β
- 2) одного α и двух β
- 3) двух α и одного β
- 4) двух α и двух β

29. Красная граница фотоэффекта исследуемого металла соответствует длине волны $\lambda_{\text{кр}} = 600$ нм. При освещении этого металла светом длиной волны λ максимальная кинетическая энергия выбитых из него фотоэлектронов в 3 раза меньше энергии падающего света. Какова длина волны λ падающего света?

- 1) 133 нм
- 2) 300 нм
- 3) 400 нм
- 4) 1200 нм

30. В лаборатории исследовалась зависимость напряжения на обкладках конденсатора от заряда этого конденсатора. Результаты измерений представлены в таблице.

q, мкКл	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
U, кВ	0,5	1,5	3,0	3,5	3,8

Погрешности измерений величин q и U равнялись соответственно 0,05 мкКл и 0,25 кВ. Какой из графиков приведен правильно с учетом всех результатов измерения и погрешностей этих измерений?

