



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

Ректор И.Я. Львович

«28» сентября 2017 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ  
БАКАЛАВРИАТА И ПРОГРАММАМ СПЕЦИАЛИТЕТА  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»**

Настоящая программа вступительных испытаний по дисциплине «Физика» для абитуриентов, поступающих на программы бакалавриата/специалитета в 2018 году, соответствует программе по физике для среднего общего и среднего общего образования.

Абитуриенты должны знать определения основных физических величин, их взаимосвязь в рамках формального описания физических закономерностей, границы применимости изученных физических теорий, уметь применять полученные знания к решению конкретных экспериментальных и теоретических задач.

№	Содержание программы
1.	<p><b><u>МЕХАНИКА</u></b></p> <p>Механическое движение.</p> <p>Относительность движения.</p> <p>Материальная точка.</p> <p>Траектория.</p> <p>Путь и перемещение.</p> <p>Скорость и ускорение. Сложение скоростей.</p> <p>Прямолинейное равноускоренное движение.</p> <p>Свободное падение тел.</p> <p>Ускорение свободного падения.</p> <p>Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.</p> <p>Центростремительное ускорение.</p> <p>Взаимодействие тел.</p> <p>Законы Ньютона.</p> <p>Инерциальная система отсчета.</p> <p>Масса.</p> <p>Сила.</p> <p>Сложение сил.</p>

	<p>Момент силы.</p> <p>Условия равновесия тел.</p> <p>Силы упругости.</p> <p>Закон Гука.</p> <p>Силы трения.</p> <p>Гравитационные силы.</p> <p>Сила тяжести.</p> <p>Работа.</p> <p>Мощность.</p> <p>Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Давление.</p> <p>Закон Паскаля.</p> <p>Механическая работа.</p> <p>Мощность.</p> <p>Кинетическая и потенциальная энергия.</p> <p>Уравнение гармонической волны.</p> <p>Громкость и высота тона.</p>
2.	<p><b><u>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</u></b></p> <p>Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Масса и размер молекул.</p> <p>Дискретное строение вещества.</p> <p>Непрерывное и хаотичное движение частиц вещества.</p> <p>Диффузия.</p> <p>Взаимодействие частиц вещества.</p> <p>Модели газа, жидкости и твердого тела.</p> <p>Количество вещества.</p> <p>Моль.</p> <p>Постоянная Авогадро.</p>

	<p>Броуновское движение.</p> <p>Взаимодействие молекул.</p> <p>Идеальный газ.</p> <p>Тепловое равновесие.</p> <p>Количество теплоты.</p> <p>Удельная теплоемкость.</p> <p>Внутренняя энергия.</p> <p>Первый закон термодинамики.</p> <p>Второй закон термодинамики и его статистическое обоснование.</p> <p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.</p> <p>Температура и ее измерение.</p> <p>Тепловые двигатели.</p> <p>Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).</p> <p>Преобразование энергии в тепловых двигателях.</p> <p>Идеальный газ.</p> <p>Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа.</p> <p>Влажность воздуха.</p> <p>Сила поверхностного натяжения.</p> <p>Уравнение теплового баланса.</p>
3.	<p><b><u>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</u></b></p> <p>Электрический заряд.</p> <p>Взаимодействие заряженных тел.</p> <p>Закон Кулона.</p> <p>Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Электрическое поле.</p>

	<p>Напряженность электрического поля.</p> <p>Электрическое поле точечного заряда.</p> <p>Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>Диэлектрическая проницаемость.</p> <p>Потенциал и разность потенциалов.</p> <p>Конденсаторы.</p> <p>Электрическое взаимодействие.</p> <p>Напряженность электрического поля.</p> <p>Разность потенциалов.</p> <p>Постоянный электрический ток.</p> <p>Сила тока.</p> <p>Закон Ома. Сопротивление.</p> <p>Параллельное и последовательное соединение проводников.</p> <p>Индукция магнитного поля.</p> <p>Сила Ампера.</p> <p>Сила Лоренца.</p> <p>Электрогенераторы. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.</p> <p>Самоиндукция.</p> <p>Переменный ток. Действующее значение силы тока и напряжения.</p> <p>Производство, передача и потребление электрической энергии.</p> <p>Трансформатор. Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны.</p> <p>Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.</p>
4.	<p><b><u>ОПТИКА</u></b></p> <p>Прямолинейное распространение света.</p> <p>Законы отражения и преломления света.</p> <p>Показатель преломления.</p> <p>Предельный угол полного отражения.</p>

	<p>Полное отражение.</p> <p>Построение изображений в плоском зеркале.</p> <p>Линза.</p> <p>Ход лучей в призме.</p> <p>Формула тонкой линзы.</p> <p>Оптические приборы.</p> <p>Свет как электромагнитная волна.</p> <p>Интерференция света.</p> <p>Дифракционная решетка.</p> <p>Поляризация света.</p> <p>Призма.</p> <p>Дисперсия света.</p> <p>Скорость света и ее опытное определение.</p> <p>Дисперсия.</p> <p>Спектральный анализ.</p> <p>Шкала электромагнитных волн.</p>
5.	<p><b><u>ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</u></b></p> <p>Принцип относительности Эйнштейна.</p> <p>Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала.</p> <p>Связь между массой и энергией.</p>
6.	<p><b><u>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</u></b></p> <p>Постоянная Планка.</p> <p>Фотоэффект и его законы.</p> <p>Кванты света.</p> <p>Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Применение фотоэффекта в технике.</p> <p>Световое давление.</p>

<p>Опыты П.Н.Лебедева.</p> <p>Фотоны.</p> <p>Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Дифракция электронов.</p> <p>Опыт Резерфорда по рассеянию частиц.</p> <p>Планетарная модель атома.</p> <p>Броуновская модель атома водорода.</p> <p>Спектр. Спектральный анализ.</p> <p>Радиоактивность.</p> <p>Протоны и нейтроны.</p> <p>Энергия связи атомных ядер.</p> <p>Ядерные реакции.</p> <p>Закон радиоактивного распада.</p> <p>Постулаты Бора.</p> <p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.</p>
--

### **Основные умения и навыки:**

— основных положений, понятий, законов и моделей фундаментальных разделов физики;

— умения пользоваться учебниками, учебными пособиями, справочниками при решении конкретных физических задач;

— умения решать как простые, так и сложные задачи, требующие знания законов и формул из различных разделов физики;

— умения анализировать и находить верные, рациональные пути решения задач расчетного и качественного содержания;

— представления о современных концепциях на строение материального мира, о квантовых законах, знаний фундаментальных физических экспериментов, на которых основаны эти направления;

— навыков и моделирования физических явлений и процессов;

— навыков проведения эксперимента;

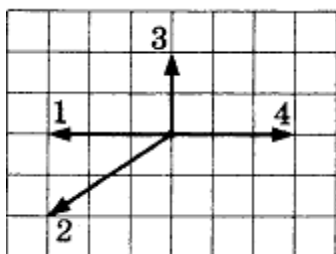
— умения оценивать числовые порядки полученных величин, знания единиц измерения величин и умения переводить их в единую систему СИ.

Вступительное испытание для абитуриентов, поступающих на все направления подготовки и специальности проводится в форме тестирования. Время проведения вступительного испытания 3 часа(180 минут)

### Образец вступительного испытания

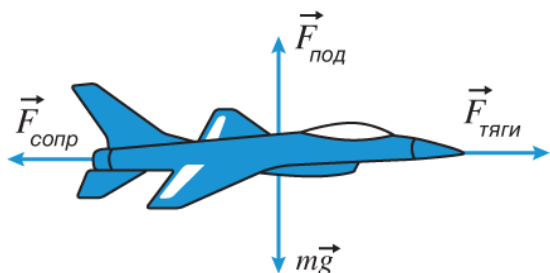
1.

На рисунке представлены четыре вектора сил, действующих на тело. С исключением какой из четырёх сил ускорение тела будет равно нулю? В ответе укажите номер вектора этой силы.



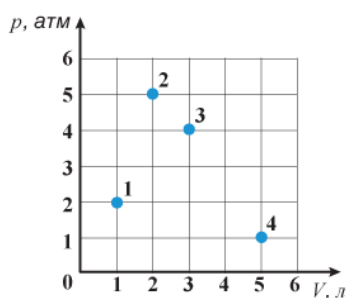
2.

Самолет летит горизонтально, двигаясь вперед с постоянной скоростью. На рисунке изображены векторы действующих на него сил. Какая из этих сил при движении самолета совершает отрицательную работу?



3.

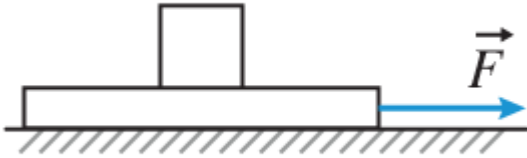
В каком из четырех состояний, показанных для некоторой массы идеального газа точками на  $pV$ -диаграмме, идеальный газ обладает максимальной внутренней энергией?





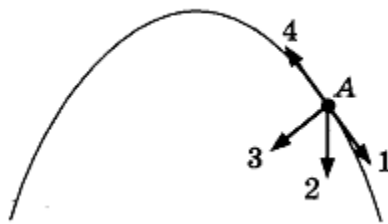
4.

На гладком горизонтальном столе лежит доска, а на ней — кубик. К доске прикладывают горизонтально направленную силу  $\vec{F}$ , в результате чего она начинает двигаться по столу. Кубик при этом остается неподвижным относительно доски. Куда направлена сила трения действующая на кубик?



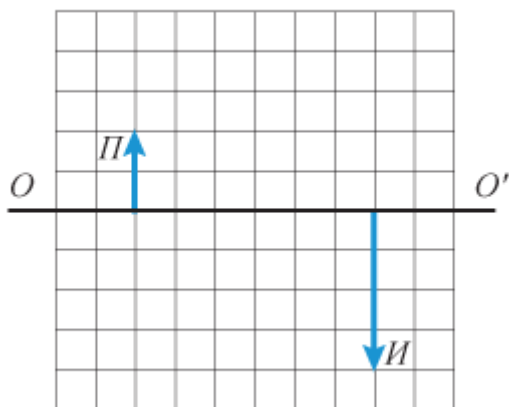
5.

Тело, брошенное под углом к горизонту, движется по криволинейной траектории. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало, и в точке А этой траектории вектор скорости имеет направление по стрелке 1 на рисунке. Какое направление имеет вектор ускорения тела? В ответе укажите номер этого вектора.



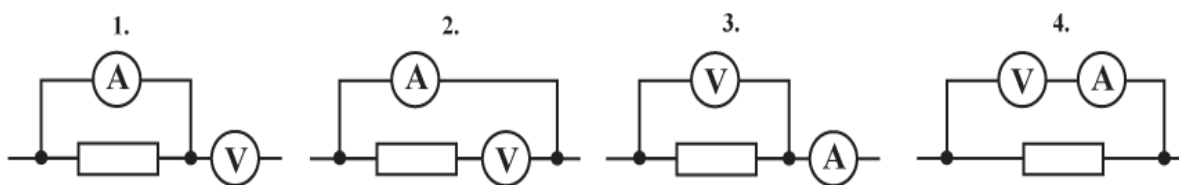
6.

На рисунке показаны предмет П и его изображение И, даваемое тонкой собирающей линзой с главной оптической осью  $OO'$ . Чему равно в этом случае даваемое этой линзой увеличение?

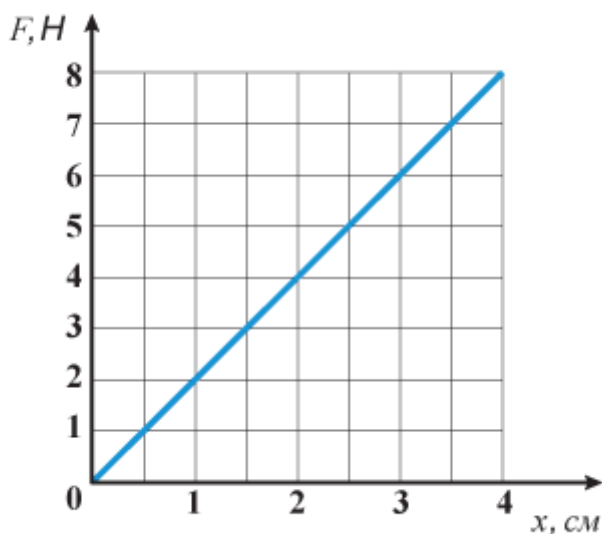


7.

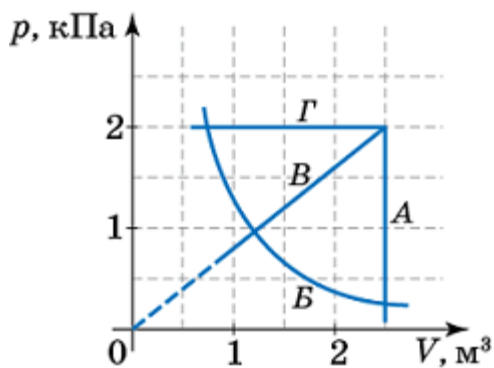
Для определения мощности постоянного электрического тока, выделяющейся в резисторе, использовали идеальные амперметр и вольтметр. Какая схема подключения этих приборов является правильной? Сопротивление соединительных проводов пренебрежимо мало.



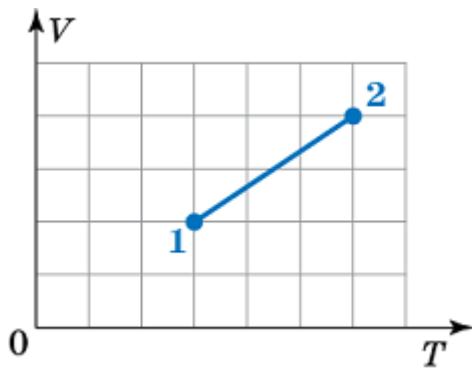
8. На графике приведена зависимость модуля силы упругости  $F$  растянутой пружины от величины ее растяжения  $x$ .  
Чему равен период свободных колебаний груза массой 0,5 кг, подвешенного на этой пружине.



9. На рисунке изображены графики зависимости давления газа  $p$  от объема  $V$ . Укажите, какой из этих графиков соответствует процессу, проведенному при постоянном давлении газа.

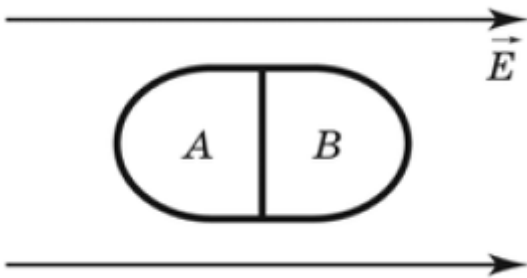


10. Идеальный газ переходит из состояния 1 в состояние 2, при этом масса газа не изменяется. Как изменится в результате этого перехода давление?



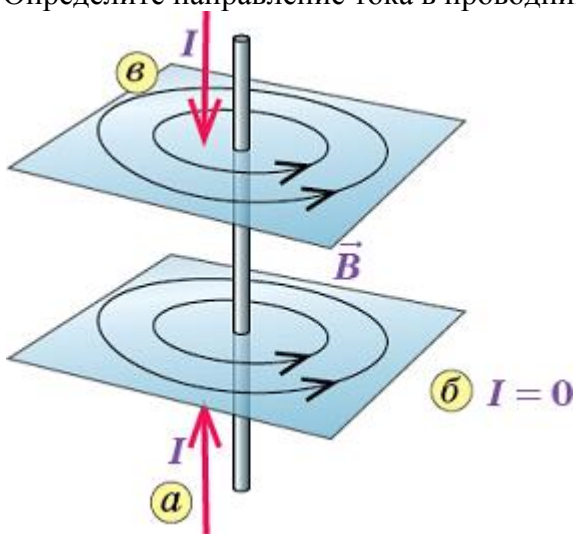
11.

Тело, изготовленное из диэлектрика, внесли в однородное электрическое поле, вектор напряженности которого направлен так, как показано на рисунке. После этого тело разделили на части  $A$  и  $B$ . Какие электрические заряды будут иметь эти части после разделения?



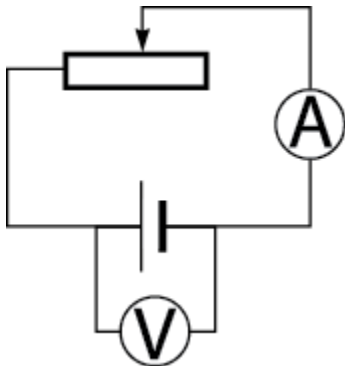
12.

Определите направление тока в проводнике.



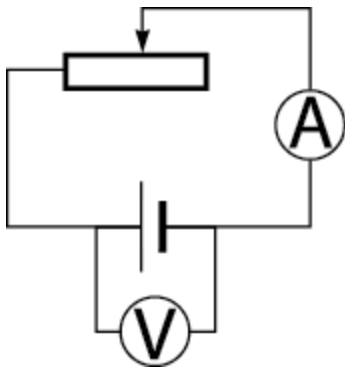
13.

Как изменятся показания амперметра в схеме, изображенной на рисунке, если движок реостата переместить влево?



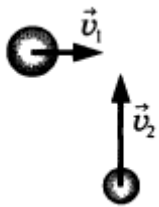
14.

Как изменятся показания вольтметра в схеме, изображенной на рисунке, если движок реостата переместить влево?



15.

Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и сталкиваются. Как будет направлен суммарный импульс шаров после столкновения, если удар абсолютно упругий?



1) →

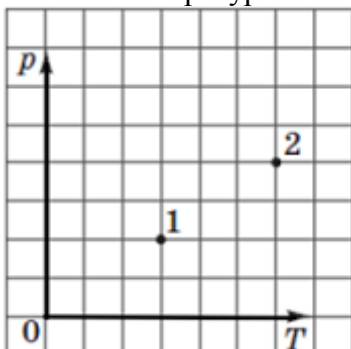
2) ↘

3) ↗

4) ↑

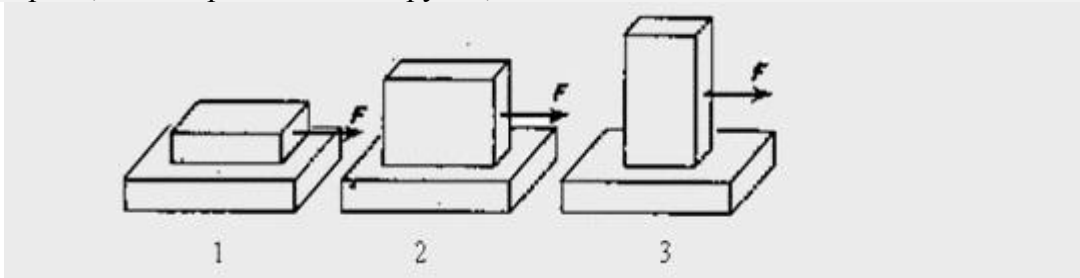
16.

Какой процесс дает возможность перевести идеальный газ определенной массы из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок) в системе координат  $p, T$ , где  $p$  — давление,  $T$  — абсолютная температура?



17.

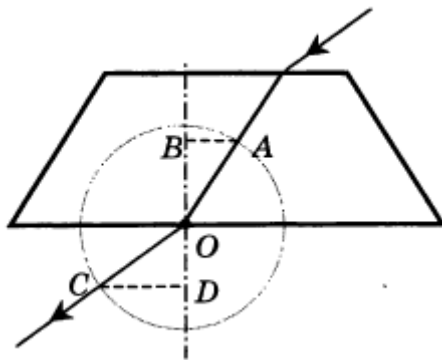
В каком случае потребуется большая сила, чтобы сдвинуть верхний брусок с места? Материал, из которых сделаны бруски, а также их массы одинаковы.



18.

На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе.

Если точка  $O$  - центр окружности, то показатель преломления стекла  $n$  равен отношению длин отрезков



1)  $\frac{CD}{AB}$

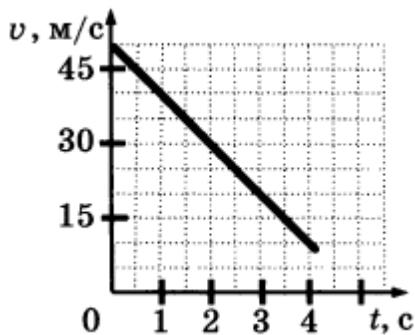
2)  $\frac{AB}{CD}$

3)  $\frac{OB}{OD}$

4)  $\frac{OD}{OB}$

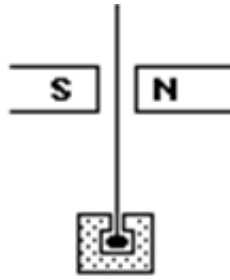
19.

На графике приведена зависимость скорости прямолинейно движущегося тела от времени. Определите модуль ускорения тела.



20.

Радиоактивный источник испускает альфа-, бета- и гамма лучи. Куда будут отклоняться альфа- и бета лучи в магнитном поле постоянного магнита?



21.

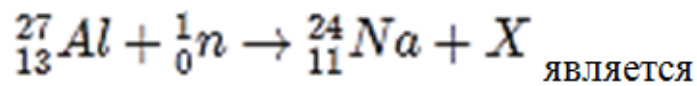
Текст вопроса находится на рисунке

Во сколько раз число протонов в ядре изотопа плутония  ${}_{94}^{235}\text{Pu}$  превышает число нуклонов в ядре изотопа ванадия  ${}_{23}^{47}\text{V}$ ?

22.

Текст вопроса и варианты ответа представлены на рисунке

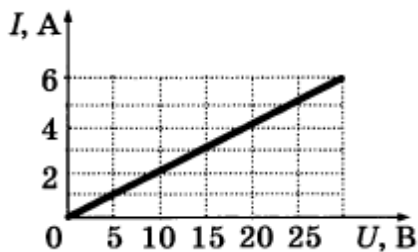
Неизвестным продуктом X ядерной реакции



1.  $\alpha$  – частица
2.  $\gamma$  – квант
3. протон
4. электрон

23.

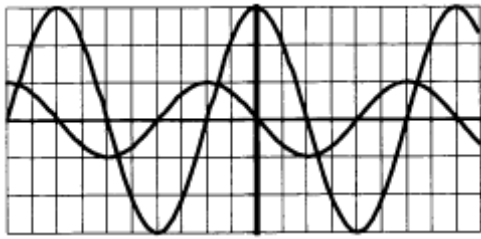
На графике изображена зависимость силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?



24.

На рисунке приведены осциллограммы напряжений на двух различных элементах электрической цепи переменного тока.

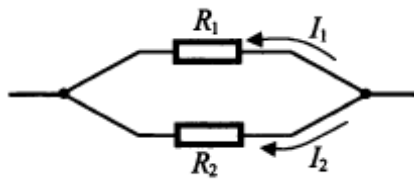
Колебания этих напряжений имеют?



25.

Два резистора включены в электрическую цепь параллельно, как показано на рисунке.

Значения силы тока в резисторах  $I_1 = 0,8$  А,  $I_2 = 0,2$  А. Для сопротивлений резисторов справедливо соотношение



1)  $R_1 = \frac{1}{4} R_2$   
 2)  $R_1 = 4R_2$

3)  $R_1 = \frac{1}{2} R_2$   
 4)  $R_1 = 2R_2$

### **Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

1. Продолжительность вступительного испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья увеличивается по решению Института, но не более чем на 1,5 часа.

2. Поступающим с ограниченными возможностями здоровья предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

3. Поступающие с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

### **Критерии оценивания ответов поступающих**

Оценка проводится по 100 – балльной шкале. Правильное решение заданий с 1-15 оценивается в 3 балла, правильное решение заданий с 16-18 оценивается в 4 балла, заданий с 19-21 оценивается в 5 балла, заданий с 22,23 оценивается в 6 баллов, правильное решение 24,25 задания оценивается в 8 баллов.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

а) основная литература:

1. Общая физика : учебное пособие / коллектив авторов ; под ред. А.А. Воробьёва. — М. : КНОРУС, . — с.

2. Пинский А.А., Граковский Г.Ю. Физика: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования/Под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурьшевой. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007, 560 с., Рекомендовано УМО;

3.Никеров В.А. Физика. Современный курс. Учебник /Издательство: Дашков и К, М. 2012, 452 с. гриф МО

б) дополнительная литература;

1.Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов. / М.: Издатель. центр "Академия", 2012, 560 с. Рекомендовано УМО

2.Самойленко П.И., Сергеев А.В. Сборник задач и вопросов по физике: Учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. Издательство М.: Издательский центр "Академ" 2002, 176 с. Всего экземпляров 177 Рекомендовано УМО