

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 2****Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. На выполнение работы по физике отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор и линейку.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы																				

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	сантиметры	см	10^{-2}
мега	М	10^6	миллиметры	мм	10^{-3}
кило	к	10^3	микрометры	мкм	10^{-6}
гекто	г	10^2	нанометры	нм	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пикометры	пм	10^{-12}

Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

гравитационное взаимодействие, динамика, конденсация, плотность, мощность, упругая деформация, электрическое сопротивление.

Выделите среди этих понятий две группы по выбранному Вами признаку. В каждой группе должно быть не менее двух понятий. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

2 Выберите два верных утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Вектор скорости материальной точки всегда направлен перпендикулярно к её траектории.
- 2) Броуновское движение частиц в жидкости происходит и днём, и ночью.
- 3) Заряженное тело, движущееся в инерциальной системе отсчёта равномерно и прямолинейно, создаёт в пространстве переменное магнитное поле.
- 4) Луч падающий, луч отражённый и перпендикуляр, проведённый к границе раздела сред из точки падения, лежат во взаимно перпендикулярных плоскостях.
- 5) Тепловые нейтроны вызывают деления ядер урана в некоторых типах ядерных реакторов атомных электростанций.

Ответ:

--	--

3 Вертолёт поднимается вертикально с постоянной скоростью. Что представляет собой траектория точки на краю лопасти винта вертолёт в системе отсчёта, связанной с вертолётном?

Ответ: _____

4 В калориметр с горячей водой температурой $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ погрузили медный цилиндр, взятый при температуре $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. В результате в калориметре установилась температура $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Затем вместо медного цилиндра в калориметр с той же массой горячей воды той же температуры погрузили алюминиевый цилиндр такой же массы, взятый при температуре $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Удельная теплоёмкость меди меньше удельной теплоёмкости алюминия. Какая температура установится в калориметре с алюминиевым цилиндром (выше, ниже или равная $50\text{ }^{\circ}\text{C}$)?

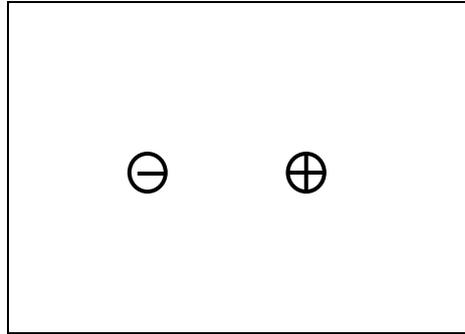
Ответ: _____

5

Изобразите на рисунке линии напряжённости электростатического поля двух неподвижных точечных разноимённых зарядов.



Ответ:



6

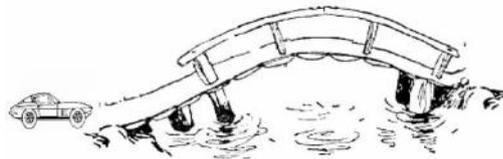
Какая частица X участвует в ядерной реакции ${}^7_4\text{Be} + X \rightarrow {}^7_3\text{Li} + \nu_e$?



Ответ: _____

7

Автомобиль на большой скорости въехал на «горбатый» мост, при этом скорость его движения по мосту остаётся постоянной по модулю (см. рисунок). Как изменились в верхней точке полная механическая энергия автомобиля, а также сила его давления на асфальт по сравнению с тем, какими они были на горизонтальном участке дороги?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

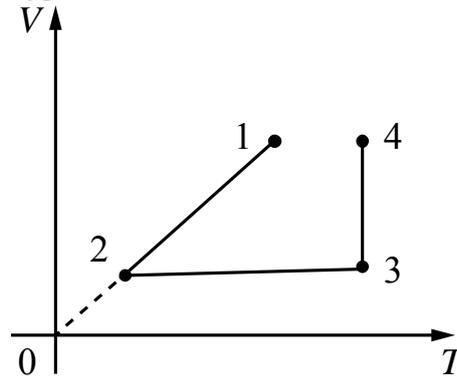
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Полная механическая энергия	Сила давления

8

В сосуде под тяжёлым поршнем находится воздух. На графике представлена зависимость объёма воздуха от его температуры.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В процессе 1–2 воздух расширился при постоянном давлении.
- 2) В процессе 2–3 давление воздуха увеличивалось прямо пропорционально росту его абсолютной температуры.
- 3) В процессе 3–4 наблюдалось изобарное расширение воздуха.
- 4) В процессе 1–2 давление воздуха увеличивалось.
- 5) В процессе 3–4 воздух совершал работу по поднятию поршня за счёт нагревания.

Ответ:

9

Стальной брусок массой 500 г равномерно скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна $(1,0 \pm 0,1)$ Н. Из каких материалов, представленных в таблице, может быть изготовлена горизонтальная поверхность?

Материалы	Коэффициент трения скольжения
Сталь – сталь	0,40–0,70
Сталь – медь	0,23–0,29
Сталь – чугун	0,17–0,24
Сталь – кожа	0,20–0,25
Сталь – дерево	0,30–0,60

Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Ученик исследовал зависимость силы трения от массы тела, перемещая его равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности. В таблице представлены результаты измерений массы тела и силы трения с учётом погрешностей измерений.

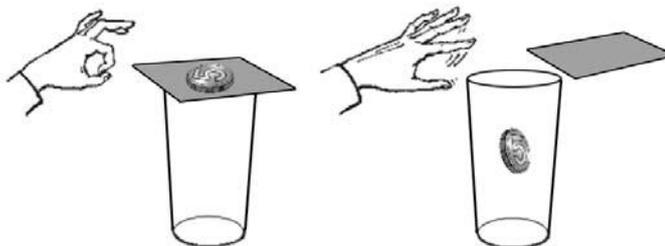
№ опыта	Масса тела, г	Сила трения, Н
1	100 ± 5	$0,20 \pm 0,05$
2	195 ± 5	$0,35 \pm 0,05$
3	305 ± 5	$0,55 \pm 0,05$

Каков приблизительно коэффициент трения скольжения тела по поверхности, на которой проводился эксперимент?

Ответ: _____.

11

На стакан положили картонку, а на картонку – тяжёлую монету. При резком щелчке по картонке она вылетает, а монета не улетает вместе с картонкой, а падает в стакан (см. рисунок).

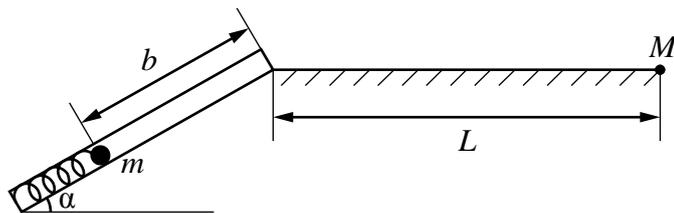


С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ: _____

12

На рисунке представлена установка по исследованию движения шарика после выстрела из пружинного ружья.



Шарик после выстрела движется сначала по прямому дулу ружья и вылетает из дула под углом α к горизонту. Далее шарик движется под углом к горизонту и падает на горизонтальную поверхность на некотором расстоянии L от точки вылета.

Для измерения времени движения шарика имеется секундомер, для измерения расстояния L имеется мерная лента. Имеется три шарика различной массой: 20 г, 40 г и 60 г, а также транспортир для измерения угла наклона дула ружья к горизонту. У ружья имеется три пружины различной жёсткостью: 260 Н/м, 400 Н/м и 600 Н/м.

Вам необходимо исследовать, как зависит дальность полёта шарика от угла наклона дула ружья к горизонту.

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ: _____

13

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) трансформатор
- Б) лампа накаливания

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) взаимодействие постоянных магнитов
- 2) действие магнитного поля на проводник с током
- 3) электромагнитная индукция
- 4) тепловое действие тока

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.

Масс-спектрометр

Масс-спектрометрия – это метод исследования вещества, основанный на разделении различных по массе и предварительно ионизированных молекул и определении отношения массы к заряду ионов. Современные масс-спектрометры (рис. 1) позволяют установить состав исследуемого вещества и используются в самых разных областях: химии, экологии, геологии, криминалистке и т.д.



Рис. 1

На рис. 2 представлена схема устройства масс-спектрометра. Из ионного источника 1 ускоренные ионы через щель 2 попадают в область 3 постоянных и однородных электрического и магнитного полей. Направление электрического поля между пластинами конденсатора показано стрелками. Магнитное поле подбирается таким образом, чтобы ионы двигались равномерно и прямолинейно.

Ион не отклоняется от направления движения и проходит через вторую щель 4, попадая в область 5 однородного и постоянного магнитного поля с индукцией \vec{B} , направленной перпендикулярно плоскости рисунка. В магнитном поле \vec{B} ион движется по окружности 6, радиус R которой прямо пропорционален отношению массы иона к его заряду:

$$\frac{m}{q} = \frac{BR}{v}$$

В качестве детектора ионов 7 можно использовать фотопластинку, хотя в современных масс-спектрометрах в качестве детекторов обычно используют электронные умножители или микроканальные пластинки.

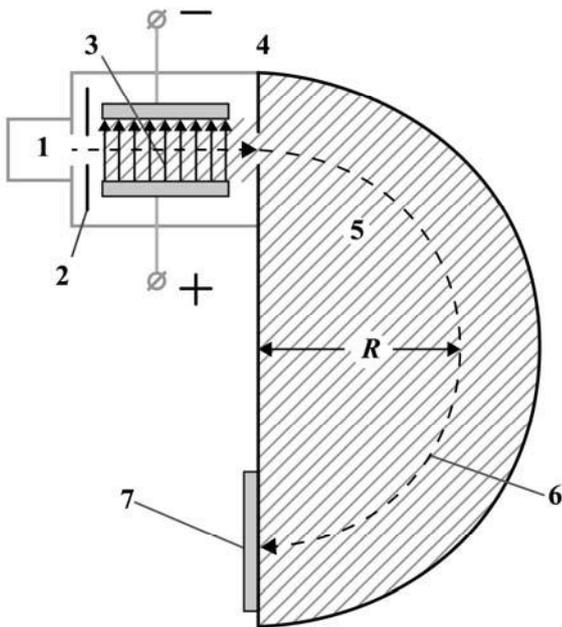


Рис. 2.

14

При каком условии ионы могут двигаться через область 3 равномерно и прямолинейно?



Ответ: _____

15

Тяжёлый и лёгкий ионы, имеющие одинаковые заряды, влетают в область 5 магнитного поля с одинаковыми скоростями. Радиус траектории какого иона будет больше? Ответ поясните.

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

Космические обсерватории

С поверхности Земли человек издавна наблюдает космические объекты в видимой части спектра электромагнитного излучения (диапазон видимого света включает волны с длиной примерно от 380 нм до 760 нм).

При этом большой объём информации о небесных телах не доходит до поверхности Земли, т.к. большая часть инфракрасного и ультрафиолетового диапазона, а также рентгеновские и гамма-лучи космического происхождения недоступны для наблюдений с поверхности нашей планеты. Для изучения космических объектов в этих лучах необходимо вывести телескопы за пределы атмосферы. Результаты, полученные в космических обсерваториях, перевернули представление человека о Вселенной. Общее количество космических обсерваторий превышает уже несколько десятков.

Так, с помощью наблюдений в инфракрасном (ИК) диапазоне были открыты тысячи галактик с мощным инфракрасным излучением, в том числе такие, которые излучают в ИК-диапазоне больше энергии, чем во всех остальных частях спектра. Активно изучаются инфракрасные источники в газопылевых облаках. Интерес к газопылевым облакам связан с тем, что, согласно современным представлениям, в них рождаются и вспыхивают звёзды.

Ультрафиолетовый спектр разделяют на ультрафиолет-А (УФ-А) с длиной волны 315–400 нм, ультрафиолет-В (УФ-В) – 280–315 нм и ультрафиолет-С (УФ-С) – 100–280 нм. Практически весь УФ-С и приблизительно 90% УФ-В поглощаются озоновым слоем при прохождении лучей через земную атмосферу. УФ-А не задерживается озоновым слоем.

С помощью ультрафиолетовых обсерваторий изучались самые разные объекты: от комет и планет до удалённых галактик. В УФ-диапазоне исследуются звёзды, в том числе, с необычным химическим составом.

Гамма-лучи доносят до нас информацию о мощных космических процессах, связанных с экстремальными физическими условиями, в том числе и ядерных реакциях внутри звёзд. Детекторы рентгеновского излучения относительно легки в изготовлении и имеют небольшую массу. Рентгеновские телескопы устанавливались на многих орбитальных станциях и межпланетных космических кораблях. Оказалось, что рентгеновское излучение во Вселенной явление такое же обычное, как и излучение оптического диапазона. Большое внимание уделяется изучению рентгеновского излучения нейтронных звёзд и чёрных дыр, активных ядер галактик, горячего газа в скоплениях галактик.

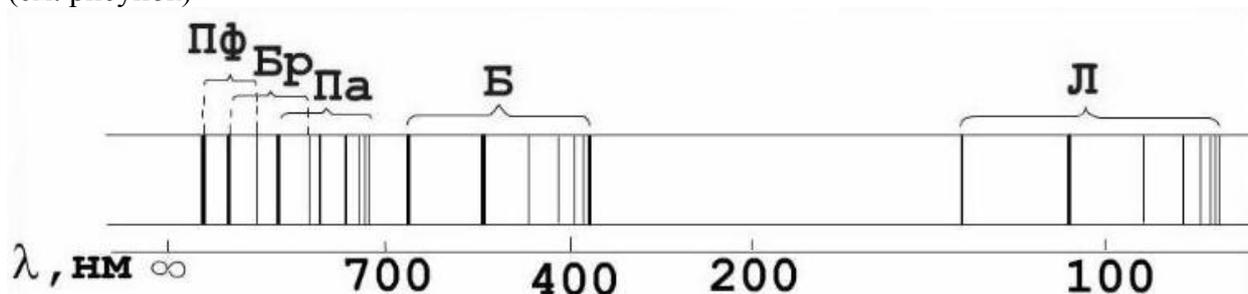
16

Какую часть ультрафиолетового спектра можно использовать для наземных обсерваторий?

Ответ: _____

17

В спектре излучения (поглощения) атомарного водорода выделяют несколько серий спектральных линий: серия Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэкетта, Пфунда и др. (см. рисунок)



К какой части спектра электромагнитного излучения принадлежит серия Лаймана (Л)?

Ответ: _____.

18

При работе космической обсерватории возможно нагревание работающих приборов. При работе какой из рассмотренных в тексте обсерваторий этот факт может исказить результаты исследований? Ответ поясните.

Ответ: _____
