

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

ДЕСЯТИЧНЫЕ ПРИСТАВКИ		
Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
деци	д	10^{-1}
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}
нано	н	10^{-9}
пико	п	10^{-12}

КОНСТАНТЫ	
Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Элементарный электрический заряд	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
1 а.е.м. (атомная единица массы)	$1,66057 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Масса электрона	0,0005486 а.е.м.
Масса протона	1,00728 а.е.м.
Масса нейтрона	1,00867 а.е.м.
Масса ядра дейтерия	2,01355 а.е.м.
Масса ядра трития	3,0155 а.е.м.
1 а.е.м. эквивалентна	931,5 МэВ

ПЛОТНОСТЬ, кг/м ³			
бензин	710	древесина (сосна)	400
спирт	800	парафин	900
керосин	800	лёд	900
масло машинное	900	алюминий	2700
вода	1000	мрамор	2700
молоко цельное	1030	цинк	7100
вода морская	1030	сталь, железо	7800
глицерин	1260	медь	8900
ртуть	13 600	свинец	11 350
константан	8800	вольфрам	19 300
никелин	8800	нихром	8400
серебро	10 500	стекло	2500
олово	7300		

УДЕЛЬНАЯ			
теплоёмкость, Дж/кг · °С		теплота, Дж/кг	
воды	4200	парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$
спирта	2400	парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5$
льда	2100	плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$
алюминия	920	плавления стали	$7,8 \cdot 10^4$
стали	500	плавления олова	$5,9 \cdot 10^4$
цинка	400	плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$
меди	400	сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7$
олова	230	сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7$
свинца	130	сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7$
бронзы	420		

Температура плавления, °С		Температура кипения, °С	
свинца	327	воды	100
олова	232	спирта	78
льда	0		
алюминия	660		

Удельное электрическое сопротивление, Ом · мм² / м (при 20 °С)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10	сталь	0,12
вольфрам	0,055	константан (сплав)	0,5
свинец	0,21	олово	0,12

Нормальные условия: давление 10^5 Па, температура 0 °С

**ТЕМА 22. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.
ОПЫТЫ ФАРАДЕЯ.
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

1. Выберите два верных утверждения.

Примером явления электромагнитной индукции можно считать

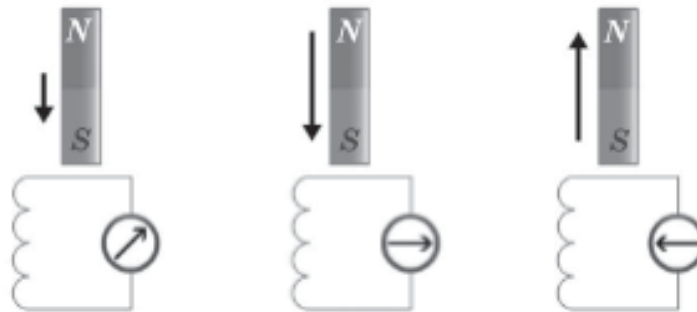
- 1) равномерное движение заряженной частицы вблизи полюса постоянного магнита
- 2) появление магнитного поля при пропускании тока через катушку
- 3) появление тока в замкнутой катушке при изменении магнитного поля вблизи неё
- 4) притягивание мелких кусочков диэлектрика (бумаги) при поднесении к ним заряженной палочки и постоянного магнита
- 5) протекание переменного тока в рамке при её равномерном вращении в постоянном магнитном поле

Ответ:

2. В металлическое кольцо в течение первых 2 с вдвигают магнит, в течение следующих 2 с магнит оставляют неподвижным внутри кольца, в течение последующих 2 с его вынимают из кольца. Сколько времени в течение этих 6 с в катушке течёт ток?

Ответ: _____ с.

3. На рисунке показана схема эксперимента по наблюдению явления электромагнитной индукции при перемещении магнита около катушки, соединённой с прибором для измерения тока. При отсутствии тока, текущего через прибор, стрелка располагается вертикально вверх. Стрелка около магнита показывает направление и модуль скорости перемещения магнита относительно катушки. Выберите два утверждения, являющиеся выводами, сделанными на основании проведённого эксперимента.

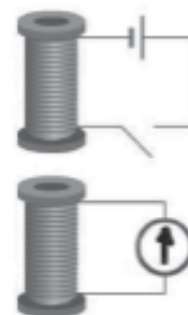


- 1) Направление тока в катушке зависит от направления перемещения магнита.
- 2) Направление тока в катушке зависит от полюса, приближающегося к катушке.
- 3) Модуль индукционного тока зависит от скорости перемещения магнита.
- 4) С увеличением скорости движения магнита сила тока в катушке становится меньше.
- 5) При покое магните ток в катушке не течёт.

Ответ:

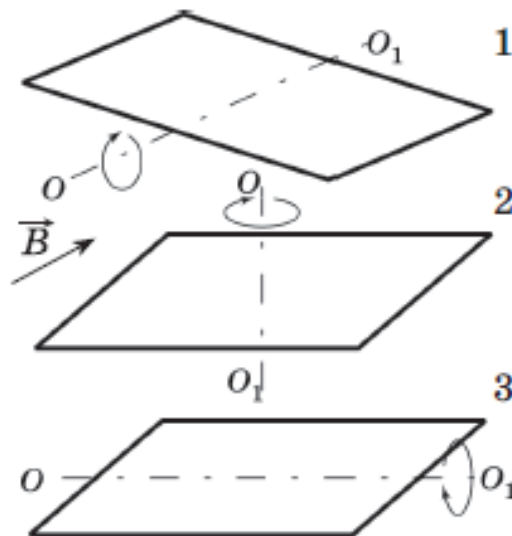
4. Катушка, присоединённая к источнику тока, расположена над катушкой, присоединённой к миллиамперметру (см. рис.). Запишите номера опытов с катушками, в которых в нижней катушке будет зарегистрирован электрический ток.

- 1) Катушки неподвижны, ключ у верхней катушки замыкают.
- 2) Катушки неподвижны, ключ у верхней катушки замкнут длительное время.
- 3) Ключ у верхней катушки замкнут длительное время, верхнюю катушку приближают к нижней.
- 4) Ключ у верхней катушки замкнут длительное время, верхнюю катушку сдвигают вправо.
- 5) Катушки неподвижны, замкнутый ключ у верхней катушки размыкают.



Ответ:

5. Медная рамка вращается в однородном магнитном поле вокруг горизонтальной (случаи 1 и 3) и вертикальной (случай 2) осей, проходящих через центр рамки. В каких случаях в рамке возникает электрический ток? Направление вектора магнитной индукции показано жирной стрелкой.

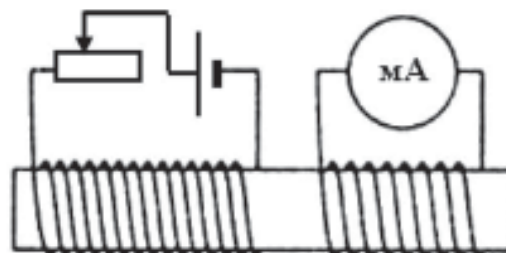


Ответ: _____

6. Две медные катушки из медных проводов в изоляторе одеты на стальной сердечник (см. рис.). Левая катушка подсоединена через реостат к источнику постоянного тока. Правая катушка замкнута на миллиамперметр.

Поставьте в соответствие характер перемещения движка реостата и показания миллиамперметра.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в ответ выбранную цифру рядом с соответствующей буквой.

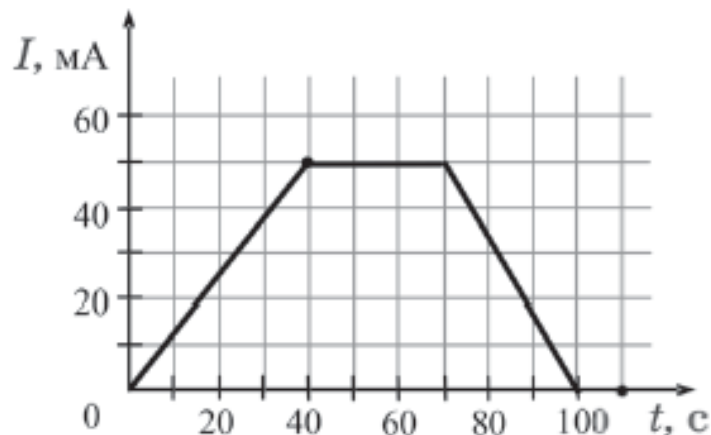


ПОЛОЖЕНИЕ ДВИЖКА РЕОСТАТА	ПОКАЗАНИЯ МИЛЛИАМПЕРМЕТРА
А) Движок равномерно движется слева направо	1) Течёт постоянный ток
Б) Движок реостата покоится	2) Ток равен нулю 3) Ток убывает

Ответ:

А	Б
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. В установке, схема которой приведена на рисунке к заданию 6, измеряют силу тока через миллиамперметр при перемещении движка реостата. График полученной зависимости приведён на рисунке.

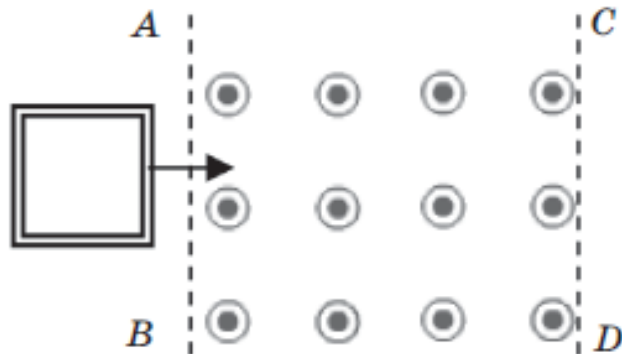


Выберите два верных утверждения для описания полученных закономерностей.

- 1) От 0 до 100 с в стальном сердечнике существует магнитное поле.
- 2) От 40 до 70 с движок реостата не перемещали.
- 3) От 0 до 40 с и от 70 до 100 с ток в правой катушке протекал в разных направлениях.
- 4) Заряд, прошедший через миллиамперметр в период от 40 до 70 с, равен 1,5 Кл.
- 5) Максимальное значение силы тока в правой катушке составило 45 мА.

Ответ:

8. В пространстве между плоскостями AB и CD создано однородное магнитное поле. Квадратная рамка пересекает с постоянной скоростью зону между этими плоскостями, не меняя положение своей плоскости относительно линий магнитной индукции (см. рис.).

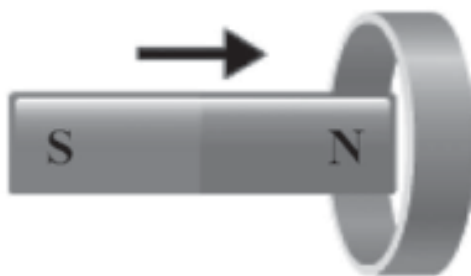


Выберите два верных утверждения. Ток в рамке возникает, когда рамка

- 1) приближается к плоскости AB
- 2) пересекает плоскость AB
- 3) находится между плоскостями AB и CD
- 4) пересекает плоскость CD
- 5) удаляется от плоскости CD

Ответ:

9. Магнит вдвигают в медное кольцо (см. рис.).



Выберите два верных утверждения.

- 1) Кольцо отталкивается от магнита.
- 2) Притягивается к магниту.
- 3) Ток по стороне, обращённой к нам, течёт сверху вниз.

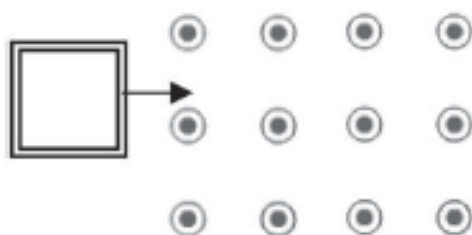
4) Ток по стороне, обращённой к нам, течёт снизу вверх.

5) Ток в кольце не течёт.

Ответ:

--	--

10. Рамка въезжает в магнитное поле через плоскую границу поля (см. рис.), движется в зоне наличия поля и выезжает из неё.



Поставьте в соответствие этапы движения рамки и силы, действующие на рамку.

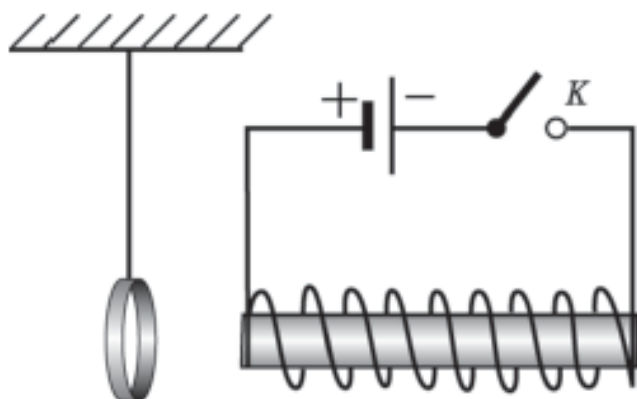
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в ответ выбранную цифру под соответствующей буквой.

ЭТАП ДВИЖЕНИЯ	ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛЯ НА РАМКУ
А) Рамка пересекает левую границу поля, частично находясь вне поля. Б) Рамка пересекает правую границу поля, частично покинув пространство, в котором есть магнитное поле	1) На рамку действует сила, направленная вправо. 2) На рамку действует сила, направленная влево. 3) На рамку действует сила, направленная вверх. 4) На рамку действует сила, направленная вниз. 5) Равнодействующая сила со стороны поля равна нулю.

Ответ:

А	Б

11. Около сердечника электромагнита, отключённого от источника, висит лёгкое металлическое кольцо (см. рис.). При подключении обмотки электромагнита к источнику тока кольцо отталкивается от электромагнита.



Выберите два верных утверждения, объясняющих поведение кольца.

- 1) Кольцо намагничивается.
- 2) Кольцо электризуется.
- 3) В кольце возникает индукционный ток.
- 4) Электромагнит отталкивает намагнитившееся кольцо, так как рядом оказываются одноимённые полюса.
- 5) Магнитное поле электромагнита действует на индукционный ток в кольце, отталкивая его.

Ответ:

12. Установите соответствие между открытиями учёных-физиков и названиями технологических процессов, вошедших в практику.

К каждому элементу первого столбца подберите элемент из второго столбца и впишите в таблицу под заданием цифры, обозначающие номера выбранных утверждений.

ОТКРЫТИЯ	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
А) открытие электромагнитных волн Б) явление электромагнитной индукции В) воздействие магнитного поля на проводник с током	1) выработка электроэнергии на электростанциях 2) металлообрабатывающие станки на электродвигателях 3) телевидение

Ответ:

А	Б	В
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Установите соответствие между именами учёных и их открытиями.

УЧЁНЫЕ	ОТКРЫТИЯ
А) Георг Ом Б) Майкл Фарадей В) Эмиль Ленц	1) явление электромагнитной индукции 2) закон, связывающий силу тока через проводник и напряжение на его концах 3) правило, используя которое можно определить направление индукционного тока в проводнике

Ответ:

А	Б	В
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. Выберите два устройства, в которых происходит преобразование механической энергии в электрическую

- 1) электрогенератор
- 2) паровая турбина
- 3) динамик радиоприёмника
- 4) двигатель внутреннего сгорания
- 5) электрофорная машина

Ответ:

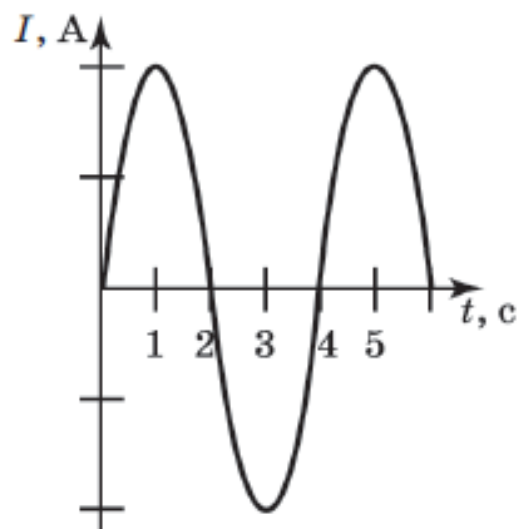
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

15. Выберите два устройства, действие которых основано на явлении электромагнитной индукции

- 1) металлоискатель
- 2) коллекторный электродвигатель
- 3) магнитный замок на дверях
- 4) считывающая головка жёсткого магнитного диска компьютера
- 5) магнитная система управления движением заряженных частиц в ускорителях

Ответ:

16. На рисунке приведён график зависимости силы переменного тока в проводнике от времени. Каков период колебаний тока в проводнике?



Ответ: _____ с.

17. Выберите два верных утверждения.

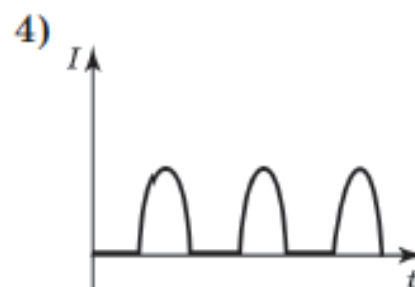
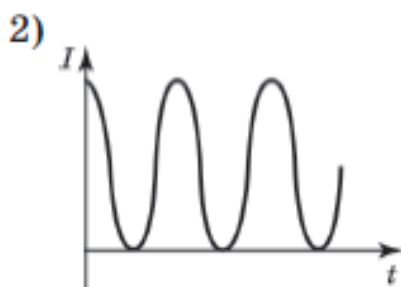
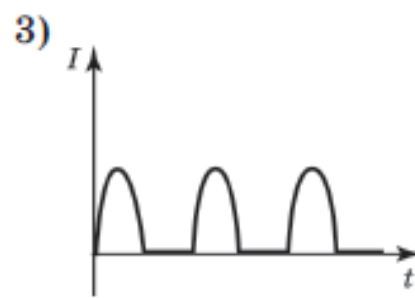
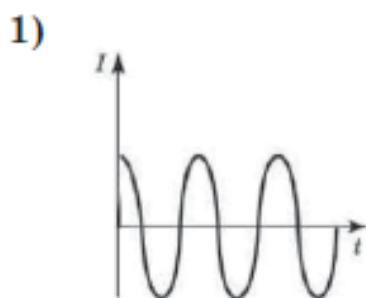
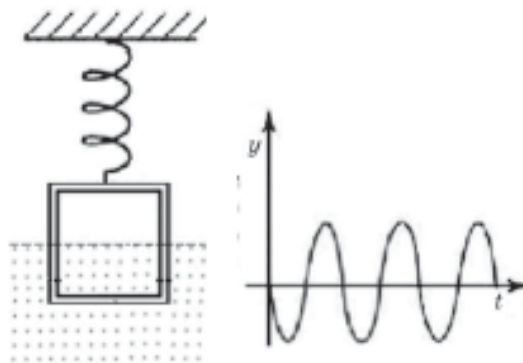
Примером электромагнитных колебаний может быть периодическое изменение

- 1) вектора индукции магнитного поля в данной точке пространства
- 2) координаты шарика, качающегося на нити между полюсами подковообразного магнита

- 3) угла отклонения от вертикали нити, на которой качается магнит
- 4) концентрации молекул воздуха около мембраны звукового динамика
- 5) напряжения в бытовой электросети

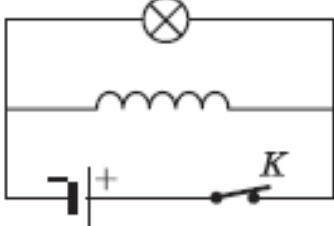

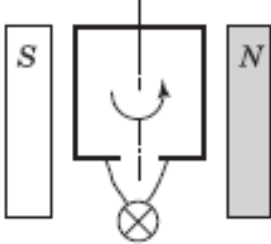
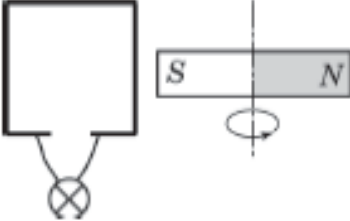
Ответ:

18. Медная рамка колеблется на пружине. Координата её нижней стороны меняется во времени так, как показано на рисунке. Граница однородного магнитного поля в начальный момент времени делит площадь рамки пополам. Какой из графиков в большей степени соответствует закону изменения тока в рамке от времени?



Ответ:

19. Магнитное поле обладает энергией. Какой из опытов доказывает это?

	<p>1) Лампочка вспыхивает ярче после размыкания ключа K</p>
	<p>2) Лампочка загорается после замыкания ключа K, соединяющего её с двумя разноимённо заряженными шарами</p>
	<p>3) Лампочка, подсоединённая скользящими контактами к концам рамки, загорается при вращении рамки в магнитном поле</p>
	<p>4) Лампочка загорается при вращении магнита около рамки, к концам которой присоединена лампочка</p>

Ответ:

20. Выберите два верных утверждения. Запасание энергии в конденсаторе после его контакта с клеммами источника тока демонстрирует

- 1) вспышка фотоаппарата, соединяемая с конденсатором
- 2) конденсация воды на бутылке, вынутой из холодильника
- 3) искры при включении вилки адаптера в бытовую электросеть

- 4) хранение информации на жёстком диске компьютера
- 5) возникновение колебаний в колебательном контуре

Ответ:

21. Выберите два верных утверждения.

В колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки, происходят электромагнитные колебания. Это подразумевает, что происходит колебание

- 1) пластин конденсатора
- 2) витков катушки
- 3) силы тока в катушке
- 4) суммарной энергии, запасённой в катушке и конденсаторе
- 5) заряда на каждой пластине конденсатора

Ответ:

22. Поставьте в соответствие блоки радиопередатчика и их функции.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в ответ выбранную цифру под соответствующей буквой.

БЛОК РАДИОПЕРЕДАТЧИКА	ФУНКЦИЯ В УСТРОЙСТВЕ РАДИОПЕРЕДАТЧИКА
А) колебательный контур Б) источник тока	1) обеспечивает поступление энергии, уносимой электромагнитными волнами 2) непосредственно излучает электромагнитные волны 3) задаёт частоту излучаемых электромагнитных волн 4) обеспечивает модуляцию амплитуды излучаемых электромагнитных волн

Ответ:

А	Б
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Согласно теории Максвелла, электромагнитная волна должна излучаться, когда заряженная частица будет двигаться с ускорением в пространстве. Выберите два верных утверждения, описывающих ситуацию, при которой в пространство излучаются электромагнитные волны.

- 1) По проводнику течёт постоянный ток.
- 2) Ионы движутся равномерно и прямолинейно в вакуумированной трубке.
- 3) Магнит лежит на столе.
- 4) Разогнанные до большой скорости электроны бьются в металлическое препятствие.
- 5) Протоны движутся с постоянной по модулю скоростью по дуге окружности.

Ответ:

24. Поставьте в соответствие физические понятия и их определения.

Запишите под каждой буквой соответствующую цифру.

ПОНЯТИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
А) электромагнитные колебания Б) электромагнитные волны	1) распространение в пространстве колебаний характеристик электрического и магнитного полей 2) изменение амплитуды колебаний в ходе излучения электромагнитных волн 3) изменение скорости заряженной частицы при периодическом возвращении её координаты к одному и тому же значению 4) изменение физических величин, характеризующих электромагнитные явления, при которых значения этих величин периодически повторяются

Ответ:

А	Б
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. Выберите два признака, отличающих электромагнитные волны от звуковых

- 1) дифракция волн
- 2) интерференция волн
- 3) отражение волн от границы двух сред
- 4) распространение волн в вакууме
- 5) поперечность волн

Ответ:

26. В таблице даны примерные границы длин электромагнитных волн, являющихся излучениями различной природы.

ВИД ИЗЛУЧЕНИЯ	ДЛИНА ВОЛН
γ -излучение	$10^{-15} - 10^{-11}$ м
Рентгеновское излучение	$10^{-11} - 10^{-8}$ м
Ультрафиолетовое излучение	$10^{-8} - 4 \cdot 10^{-7}$ м
Видимое излучение	$4 \cdot 10^{-7} - 8 \cdot 10^{-7}$ м
Инфракрасное излучение	$8 \cdot 10^{-7} - 10^{-3}$ м
Радиоизлучение	$10^{-3} - 10^3$ м

Используя данные таблицы, выберите два верных утверждения.

- 1) Рентгеновские лучи имеют бóльшую частоту по сравнению с ультрафиолетовыми лучами.
- 2) Скорость распространения в вакууме электромагнитных волн γ -диапазона максимальна.
- 3) Электромагнитные волны с длиной волны 1000 нм принадлежат видимому излучению.
- 4) Электромагнитные волны частотой 30 МГц принадлежат инфракрасному излучению.
- 5) Радиоантенна может излучать электромагнитные волны длиной 1 см.

Ответ:

27. Обнаружено, что рассада помидоров развивается лучше (высота растений увеличивается) по мере удаления от неисправной СВЧ-печки. Выдвинуты две гипотезы причин такой зависимости:

- 1) СВЧ-излучение, проникающее наружу, пагубно сказывается на развитии живых организмов.
- 2) В неисправной СВЧ-печке при её работе образуются газообразные ядовитые вещества, которые отравляют живые организмы.

Укажите номер(-а) гипотез, которые подтвердят эксперимент по изучению поведения рассады, укрытой колпаками из металлической сетки, если выяснится, что с сеточной оградой вся рассада развивается нормально.

Ответ: _____

28. Расположите в порядке возрастания длины волны электромагнитные излучения разной природы.

- 1) инфракрасное излучение Солнца
- 2) рентгеновское излучение
- 3) излучение СВЧ-печей

Ответ: _____

29. В первых экспериментах по изучению распространения электромагнитных волн в воздухе были измерены длина волны $\lambda = 50$ см и частота излучения $\nu = 500$ МГц. Какова скорость распространения электромагнитных волн в воздухе согласно этим данным?

Ответ: _____ км/с.

30. Радиостанция работает на частоте 600 кГц. Какова длина волны излучаемых при этом электромагнитных волн?

Ответ: _____ м.

31. Выберите два варианта утверждения.

Отражение электромагнитных волн используется

- 1) при формировании изображения в линзе дверного глазка

- 2) при работе радиолокатора аэропорта
- 3) при нагревании продуктов в СВЧ-печи
- 4) при разложении белого света при пропускании его через призму
- 5) при измерении расстояний с помощью лазерного дальномера

Ответ:

32. Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат.

Каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и впишите в таблицу под заданием выбранные цифры.

ВЕЛИКИЕ ОТКРЫТИЯ В ФИЗИКЕ	ИМЕНА УЧЁНЫХ И ГОД ОТКРЫТИЯ
А) открытие явления электромагнитной индукции	1) немецкий учёный Генрих Герц, 1888
Б) создание теории электромагнитного поля	2) английский учёный Джеймс Максвелл, 1865
В) экспериментальное обнаружение электромагнитных волн	3) английский учёный Майкл Фарадей, 1831

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Изучите текст и выполните задания № 33–35.

В 1780 году Л. Гальвани — профессор анатомии Булонского университета в Италии, проводил в своей лаборатории не только препарирование лягушек, но и опыты с электрофорной машиной.

Гальвани знал и о таком воздействии электричества, как произвольное сокращение мышц человека при касании полюсов электрофорной машины или

встрече с электрическим скатом в воде. Он препарировал в лаборатории лягушек и изучал, как мышца лягушки сокращается при прикладывании к её концам проводов от заряженных шариков электрофорной машины (опыт 1).

Однажды при его работе с помощниками было замечено, что мышца лягушки сокращается, когда Гальвани касается её скальпелем, а его помощник производит разряд между полюсами электрофорной машины. Несмотря на то что ничего, кроме воздуха, между мышцей и полюсами электрофорной машины нет, препарированная лягушка «дёргает лапкой» (опыт 2).

В дальнейших опытах было выяснено, что сокращение мышц происходит при касании двух разных точек мышцы медным проводом и стальным скальпелем, которые контактируют между собой (опыт 3).

Гальвани также провёл и опыты с участием грозовых молний. Мышца лягушки, к которой был присоединён провод, натянутый вдоль дома, сокращалась в такт разряду молний (опыт 4).

33. Выберите наиболее научное, с современной точки зрения, объяснение опыта 2.

- 1) Мёртвая лягушка некоторое время сохраняет способность «слышать» громкий звук, которым сопровождается электрический разряд.
- 2) Электрический разряд сопровождается яркой вспышкой, а препарированная лягушка некоторое время сохраняет способность реагировать на яркий свет.
- 3) Скальпель, улавливая невидимые электромагнитные волны (служит антенной), создаёт на разных частях мышцы электрическое напряжение, воспроизводя условия опыта 1.
- 4) Свет, попадая на блестящий скальпель, отражается от него, оказывая световое давление, и лапка «дёргается» от резкого механического толчка.

Ответ:

34. Известно, что химический источник тока был изобретён другим итальянским профессором А. Вольта в спорах о толковании опыта 3 и назван «гальваническим элементом» в честь Луиджи Гальвани. Вольта считал, что электрическая жидкость, присутствующая в двух разнородных металлах, смещается в сторону одного из них. Соединяя пластины из меди и цинка, он добился того, что касание свободных концов соединённых пластин кончиком языка вызывает на языке кислинку (как клеммы «+» и «-» современных батареек). Развитие этой идеи привело А. Вольта к усилению эффекта и созданию источника высокого напряжения — «вольтова столба». Он представлял собой высокую стопку из пар медных и цинковых дисков, проложенных дисками из сукна, пропитанного щёлочью. Касание клемм «вольтова столба» приводило уже к сокращению мышц человека — «электрическому удару».

Поставьте в соответствие элементы установок в опыте 3 Гальвани и в опытах Вольта и современные устройства, выполняющие сходные функции.

ОБОРУДОВАНИЕ ВРЕМЁН ГАЛЬВАНИ И ВОЛЬТА	СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
А) лапка препарированной лягушки Б) скальпель, соединённый с медным проводом В) человеческий язык	1) одноразовый пластмассовый стаканчик 2) цинковая и серебряная пластины, спаянные между собой серебряным припоем 3) вольтметр

Ответ:

А	Б	В
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35. В чём общность современного толкования опытов 2 и 4, проведённых Гальвани? Дайте развёрнутый ответ.