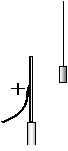
1. Задачи, в которых предлагается привести примеры проявления изучаемых свойств тел или явлений и их применения. (“Где это наблюдается?” или “Где это применяется? “)   
2. Задачи, в которых предлагается из перечисленных признаков предметов или явлений выделить признаки, присущие только предметам или явлениям данного вида или рода.  
3. Задачи, в которых требуется указать общие черты и существенные различия свойств тел, предметов или явлений. (“Что общего между ними?”, “Каковы их существенные отличия?”)  
4. Задачи, в которых требуется объяснить явления, указать причины его возникновения и, значит, тем самым раскрыть его связи с другими явлениями. (“Что это такое?”, “Почему это происходит?”, “При каких условиях это наблюдается?”)  
5. Задачи, в которых требуется объяснить, научно обосновать сущность применяемых на практике приемов и способов. (“Для чего это делается?”, “На чем основан этот способ?”)  
6. Задачи, в которых требуется предсказать явление на основе знания закономерностей его протекания и связей с другими явлениями. (“Что произойдет, если...?”)  
7. Задачи, в которых требуется указать условия необходимые для получения того или иного эффекта, явления (“Что необходимо для того, чтобы...?”)  
8. Задачи, в которых требуется систематизировать (классифицировать) предметы или явления по определенному признаку.  
  
“По содержанию условий и требований можно выделить три типа логических задач: на узнавание в конкретном явлении физического явления, объяснение явления и свойств тел, предсказание следствия происходящего явления.  
  
Решение задач на узнавание в конкретно описанной ситуации физического явления представляет процесс установления отношений между родом и видом”   
  
Поиск обоснованного ответа на вопрос логической задачи упрощается, если учащиеся используют обобщенные планы ответа, о различных физических понятиях, описанных в задачи.

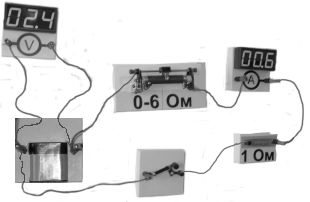
**Задание 1.**

Около небольшой металлической пластины, укрепленной на изолирующей подставке, подвесили на длинной шелковой нити легкую металлическую незаряженную гильзу. Когда пластину подсоединили к клемме высоковольтного выпрямителя, подав на нее положительный заряд, гильза пришла в движение. Опишите движение гильзы и объясните его, указав, какими физическими явлениями и закономерностями оно вызвано.

|  |  |
| --- | --- |
| Образец возможного решения | |
| 1) Гильза притянется к пластине, коснётся её, а потом отскочит и зависнет в отклонённом состоянии.  2) Под действием электрического поля пластины изменится распределение электронов в гильзе и произойдет ее электризация: та ее сторона, которая ближе к пластине (левая), будет иметь отрицательный заряд, а противоположная сторона (правая) — положительный. Поскольку сила взаимодействия заряженных тел уменьшается с ростом расстояния между ними, притяжение к пластине левой стороны гильзы будет больше отталкивания правой стороны гильзы. Гильза будет притягиваться к пластине и двигаться, пока не коснется ее.  3) В момент касания часть электронов перейдет с гильзы на положительно заряженную пластину, гильза приобретет положительный заряд и оттолкнется от теперь уже одноименно заряженной пластины.  4) Под действием силы отталкивания гильза отклонится вправо и зависнет в положении, когда равнодействующая силы электростатического отталкивания, силы тяжести и силы натяжения нити станет равна нулю. | |
| Критерии оценки выполнения задания | Баллы | |
| Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае – *описание движения гильзы, п.1* ), и полное верное объяснение (в данном случае – *п.2–4* ) с указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае – *электризация во внешнем поле и при контакте с заряженным телом, взаимодействие заряженных тел* ). | 3 | |
| Приведено решение и дан верный ответ, но имеется один из следующих недостатков:  *—* В объяснении содержатся лишь общие рассуждения без привязки к конкретной ситуации задачи, хотя указаны все необходимые физические явления и законы.  ИЛИ  — Рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме или в них содержатся логические недочеты.  ИЛИ  — Указаны не все физические явления и законы, необходимые для полного правильного решения. | 2 | |
| Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев:  — Приведены рассуждения с указанием на физические явления и законы, но дан неверный или неполный ответ.  ИЛИ  — Приведены рассуждения с указанием на физические явления и законы, но ответ не дан.  ИЛИ  — Представлен только правильный ответ без обоснований. | 1 | |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла. |  | |

**Задание 2**

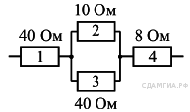
На фотографии изображена электрическая цепь, состоящая из резистора, реостата, ключа, цифровых вольтметра, подключенного к батарее, и амперметра.



Составьте принципиальную электрическую схему этой цепи, и, используя законы постоянного тока, объясните, как изменятся (увеличится или уменьшится) сила тока в цепи и напряжение на батарее при перемещении движка реостата в крайнее правое положение.

|  |  |
| --- | --- |
| Образец возможного решения (рисунок обязателен) | |
| 1. Показания амперметра увеличатся, а вольтметра — уменьшатся.  2. Эквивалентная электрическая схема цепи, учитывающая внутреннее сопротивление батареи, изображена на рисунке, где *I* *–* сила тока в цепи.  Ток через вольтметр практически | http://www.bestreferat.ru/images/paper/54/12/8881254.gif |
| не течет, а сопротивление амперметра пренебрежимо мало.  3. Сила тока в цепи определяется законом Ома для замкнутой (полной) цепи: http://www.bestreferat.ru/images/paper/55/12/8881255.gif. В соответствии с законом Ома для участка цепи напряжение, измеряемое вольтметром: http://www.bestreferat.ru/images/paper/56/12/8881256.gif. При перемещении движка реостата вправо его сопротивление уменьшается, что приводит к уменьшению полного сопротивления цепи. Сила тока в цепи при этом растет, а напряжение на батарее уменьшается. | |
| Критерии оценки выполнения задания | Баллы |
| Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае – *изменения показания приборов, п. 1* ), схему электрической цепи – *п.2* ) и полное верное объяснение (в данном случае – *п. 3* ) с указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае – *закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи* ). | 3 |
| Приведено решение, верная схема электрической цепи и дан верный ответ, но имеется один из следующих недостатков:  — в объяснении содержатся лишь общие рассуждения без привязки к конкретной ситуации задачи, хотя указаны все необходимые физические явления и законы;  ИЛИ  — рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме или в них содержатся логические недочеты;  ИЛИ  — указаны не все физические явления и законы, необходимые для полного правильного решения.  ИЛИ  — Приведено решение, и дан верный ответ, но не представлена схема электрической цепи.  ИЛИ  — Представлен только правильный ответ без обоснований и верная схема электрической цепи. | 2 |
| Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев:  — Приведены рассуждения с указанием на физические явления и законы, но дан неверный или неполный ответ.  ИЛИ  — Приведены рассуждения с указанием на физические явления и законы, но ответ не дан.  ИЛИ  — Представлен только правильный ответ без обоснований.  ИЛИ  — Представлена только верная схема электрической цепи. | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла. |  |

**Задание 3**

На ри­сун­ке при­ведён уча­сток элек­три­че­ской цепи, по ко­то­ро­му течёт ток. В каком из про­вод­ни­ков сила тока наи­мень­шая?

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

**Ре­ше­ние.**

Обо­зна­чим силы тока и на­пря­же­ния во всех участ­ках цепи как: *I*1, *U*1; *I*2, *U*2; *I*3, *U*3; *I*4, *U*4 со­от­вет­ствен­но. Най­дем силы тока во всех участ­ках цепи.

Уча­сток 1 со­еди­нен по­сле­до­ва­тель­но с участ­ка­ми 2 и 3 (со­еди­нен­ны­ми между собой па­рал­лель­но) и далее по­сле­до­ва­тель­но с участ­ком 4. Сле­до­ва­тель­но верны сле­ду­ю­щие со­от­но­ше­ния:

http://sdamgia.ru/formula/bc/bc1e0340e9dc1d7b8ff9d3bcd7aadd11.png;

http://sdamgia.ru/formula/9b/9b568f36cc10d92fdbeccce7bf732945.png.

Таким об­ра­зом, наи­мень­шая сила тока будет в участ­ке 2 или в участ­ке 3. По за­ко­ну Ома:

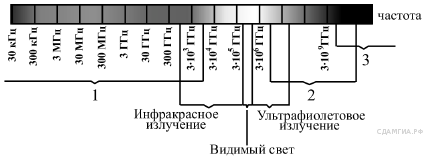
http://sdamgia.ru/formula/6d/6d9e2d2c28abc1685d886a2cd03030bb.png,

сле­до­ва­тель­но http://sdamgia.ru/formula/da/daaa71990d5e598176864a8448ca8b91.png, а http://sdamgia.ru/formula/69/698c4520b66c37a4afdd304716d92b3d.png. Таким об­ра­зом, так как *R*2 < *R*3, то *I*3 < *I*2.

Пра­виль­ный ответ ука­зан под но­ме­ром 3.

**Задание 4**

На ри­сун­ке при­ве­де­на шкала элек­тро­маг­нит­ных волн. Опре­де­ли­те, к ка­ко­му виду из­лу­че­ния от­но­сят­ся об­ла­сти 1, 2 и 3.



1) 1 — рент­ге­нов­ское из­лу­че­ние; 2 — гамма-из­лу­че­ние; 3 — ра­дио­из­лу­че­ние

2) 1 — ра­дио­из­лу­че­ние; 2 — гамма-из­лу­че­ние; 3 — рент­ге­нов­ское из­лу­че­ние

3) 1 — гамма-из­лу­че­ние; 2 — рент­ге­нов­ское из­лу­че­ние; 3 — ра­дио­из­лу­че­ние

4) 1 — ра­дио­из­лу­че­ние; 2 — рент­ге­нов­ское из­лу­че­ние; 3 — гамма-из­лу­че­ние

**Ре­ше­ние.**

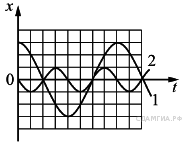
По­сколь­ку ча­сто­ты из­лу­че­ния в об­ла­сти 1 мень­ше ча­стот, со­от­вет­ству­ю­щих ин­фра­крас­но­му из­лу­че­нию, то об­ласть 1 от­но­сит­ся к ра­дио­из­лу­че­нию. Ча­сто­ты из­лу­че­ния об­ла­сти 2 со­от­вет­ству­ет рент­ге­нов­ско­му из­лу­че­нию, а ча­сто­ты из­лу­че­ния об­ла­сти 3 боль­ше, чем со­от­вет­ству­ю­щие рент­ге­нов­ско­му из­лу­че­нию, сле­до­ва­тель­но из­лу­че­ние об­ла­сти 3 от­но­сит­ся к об­ла­сти гамма-из­лу­че­ния.

Пра­виль­ный ответ ука­зан под но­ме­ром 4.

**Задание 5**

На ри­сун­ке даны гра­фи­ки за­ви­си­мо­сти сме­ще­ния от вре­ме­ни при ко­ле­ба­ни­ях двух ма­ят­ни­ков. Срав­ни­те ам­пли­ту­ды *A*1 и *A*2 ко­ле­ба­ний ма­ят­ни­ков.

1) http://sdamgia.ru/formula/b2/b2568854c772b91aee9f1f880d69d936.png

2) http://sdamgia.ru/formula/5c/5c3ef9f7bec3a02e593223ca70075525.png 

3) http://sdamgia.ru/formula/6f/6fba818c468efb2d2f7d5409a388162d.png

4) http://sdamgia.ru/formula/0a/0a5082bffa131ffc754ab57fc86a49f2.png

**Ре­ше­ние.**

Ам­пли­ту­дой ко­ле­ба­ния на­зы­ва­ет­ся мак­си­маль­ное от­кло­не­ние или, дру­ги­ми сло­ва­ми, сме­ще­ние от по­ло­же­ния рав­но­ве­сия. Таким об­ра­зом, ам­пли­ту­да пер­во­го ма­ят­ни­ка боль­ше чем вто­ро­го.

Пра­виль­ный ответ ука­зан под но­ме­ром 2

**Задание 6**

Намагниченный стальной стержень начинает свободное падение с нулевой начальной скоростью из положения, изображённого на рис. 1. Пролетая сквозь закреплённое проволочное кольцо, стержень создаёт в нём электрический ток, сила которого изменяется со временем так, как показано на рис. 2.

*I*

Рис. 2

**N**

**S**

Рис. 1

*t*1

*t*2

*O*

*t*

Почему в моменты времени *t*1 и *t*2 ток в кольце имеет различные направления? Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Влиянием тока в кольце на движение магнита пренебречь.

|  |  |
| --- | --- |
| Возможное решение | |
| 1. Индукционный ток в кольце вызван ЭДС индукции, возникающей при пересечении проводником линий магнитного поля.  По закону индукции Фарадея  ЭДС пропорциональна скорости изменения магнитного потока *Ф*, т.е. количеству линий, пересекаемых кольцом в секунду. Она тем выше, чем больше скорость движения магнита.  Сила тока *I*, в соответствии с законом Ома для замкнутой цепи, пропорциональна ЭДС индукции ε: .  2. В момент времени *t*1 к кольцу приближается магнит, и магнитный поток увеличивается. В момент *t*2 магнит удаляется, и магнитный поток уменьшается. Следовательно, ток имеет различные направления.  *Примечание для экспертов.*  В начальный момент магнит находится далеко от кольца, поэтому линии поля практически не пересекают проводник. По мере приближения к кольцу поле растёт, и его линии начинают пересекать проводник, вызывая ЭДС индукции. Скорость магнита также растёт с течением времени, поэтому ЭДС быстро возрастает по мере приближения северного полюса магнита к плоскости кольца, поскольку густота линий увеличивается, т.е. растёт магнитный поток *Ф*, что приводит к росту модуля ЭДС и модуля силы тока. Когда полюс магнита, пройдя через плоскость кольца, начинает удаляться от проводника, то количество пересекаемых линий уменьшается. Поэтому, несмотря на возрастание скорости, модуль ЭДС падает. В тот момент, когда через плоскость кольца проходит середина магнита, линии поля перпендикулярны плоскости. Проводник в этот момент «скользит» по линиям поля, не пересекая их. Поток вектора магнитной индукции в этот момент достигает максимального значения. При этом сила тока обращается в нуль.  При дальнейшем движении магнита поток начинает уменьшаться, а линии оказываются вновь направлены под углом к плоскости кольца и пересекаются им при движении. Это приводит к возникновению ЭДС, направление которой изменяется на противоположное, поскольку количество линий, оказавшихся внутри контура, уменьшается, а значит, поток поля теперь не увеличивается, а уменьшается. Соответственно, возникает индукционный ток, направленный в противоположную сторону, увеличивающийся по мере приближения южного полюса к плоскости кольца. Поскольку скорость магнита теперь гораздо больше, чем при прохождении северного полюса, ЭДС значительно больше, а значит, и модуль силы тока оказывается больше, чем в начале движения. Пройдя максимум, поле магнита начинает уменьшаться по мере удаления южного полюса от плоскости кольца, что приводит к уменьшению силы тока до нуля тогда, когда магнит оказывается на большом расстоянии от кольца. | |
| **Критерии оценки выполнения задания** | **Баллы** |
| Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае *п. 2*) и исчерпывающие верные рассуждения с указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае *свободное падение магнита, явление электромагнитной индукции и его описание на основе закона индукции Фарадея, а также закон Ома для полной цепи*) | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, и дано правильное объяснение, но содержится один из следующих недостатков.  В представленных записях содержатся лишь общие рассуждения без привязки к конкретной ситуации задачи.  ИЛИ  Рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объеме, или в них содержатся логический недочет | 2 |
| Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.  Указаны не все необходимые явления и физические законы, даже если дан правильный ответ на вопрос задания.  ИЛИ  Указаны все необходимые явления и физические законы, но в некоторых из них допущена ошибка, даже если дан правильный ответ на вопрос задания.  ИЛИ  Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.  ИЛИ  Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к верному ответу, содержат ошибки | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла | 0 |

Ответ: 3