

Задание №18. Физический смысл величин, законов и закономерностей

1. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

1. Плавание тел вследствие действия силы Архимеда возможно только в жидкостях.

2. Если тела находятся в тепловом равновесии, то их температура одинакова.

3. Сила взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов в вакууме обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

4. Дифракция рентгеновского излучения принципиально невозможна.

5. «Красная граница» фотоэффекта — максимальная длина волны, при которой еще происходит фотоэффект.

Решение.

1. Неверно. Сила Архимеда действует в жидкостях и газах.

2. Верно. При тепловом равновесии температура обоих тел одинакова.

3. Верно. Сила взаимодействия точечных неподвижных зарядов обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

4. Неверно. Рентгеновское излучение — вид электромагнитных волн, для которых возможна дифракция.

5. Верно. По определению «красная граница» фотоэффекта — максимальная длина волны, при которой возможен фотоэффект.

Ответ: 235

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

1. Чем меньше сила трения колес автомобиля о дорогу, тем на меньшей скорости машина может вписаться в заданный поворот.
2. При понижении температуры влажного воздуха может образовываться иней, туман или выпасть роса.
3. Действие электрического тока на магнитную стрелку может наблюдаться, только если электрический ток протекает по железному проводнику.
4. При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость волны не изменяется.
5. Рентгеновские лучи обладают разной проникающей способностью через мягкие и костные ткани человека.

Решение.

1) Верно. Так как сила трения является причиной ускорения по второму закону Ньютона $F = ma$, а при движении по окружности тело движется с центростремительным ускорением, определяющимся по формуле $a = \frac{v^2}{r}$. Откуда сила трения прямо пропорциональна квадрату скорости. Следовательно, чем меньше сила трения, тем меньше скорость.

2) Верно. При понижении температуры может выпасть роса, появиться туман или иней, так как пар становится насыщенным.

3) Неверно. Действие магнитного поля на проводник с током не зависит от материала, из которого изготовлен проводник.

4) Неверно. При преломлении света на границе двух сред скорость света меняется в зависимости от значения показателя преломления света.

5) Верно. Проникающая способность рентгеновских лучей зависит от плотности вещества.

Ответ: 125

3. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны. Цифры в ответе расположите в порядке возрастания.

1. При увеличении длины нити математического маятника период его колебаний уменьшается.
2. Явление диффузии протекает в твердых телах значительно медленнее, чем в жидкостях.
3. Сила Лоренца отклоняет положительно и отрицательно заряженные частицы, влетающие под углом к линиям индукции однородного магнитного поля, в противоположные стороны.
4. Дифракция рентгеновских лучей невозможна.
5. В процессе фотоэффекта с поверхности вещества под действием падающего света вылетают электроны.

Решение.

- 1) Неверно. Из формулы периода колебаний математического маятника $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ следует, что с увеличением длины нити маятника период его колебаний увеличивается.
- 2) Верно. Так как скорость движения молекул в твердых телах меньше, чем в жидкостях, то явление диффузии (взаимное проникновение двух веществ друг в друга) в твердых телах происходит значительно медленнее.
- 3) Верно. Направление силы Лоренца зависит от знака заряженной частицы, поэтому частицы противоположных знаков отклоняются силой Лоренца в противоположные стороны.
- 4) Неверно. Дифракция — волновое свойство, присущее всем видам волн.
- 5) Верно. По определению фотоэффект — это явление вырывания электронов с поверхности металла под действием света.

Ответ: 235

4. Выберите все верные утверждения о явлениях, величинах и закономерностях. В ответ дать их номера.

1. При резонансе в механических колебаниях амплитуда установившихся вынужденных колебаний резко увеличивается.

2. Конденсацией называют процесс перехода твердого вещества в газообразное, минуя жидкую фазу.

3. При электрическом разряде в газе перенос заряда может осуществляться с помощью положительно заряженных ионов.

4. Разноименные полюса постоянных магнитов отталкиваются друг от друга.

5. В ядерных реакторах для получения энергии используются экзотермические реакции распада тяжелых элементов.

Решение.

1. Верно. При резонансе происходит резкое возрастание амплитуды колебаний, когда частота внешних воздействий совпадает с собственной частотой колебательной системы.

2. Неверно. Конденсация – процесс перехода из газообразного состояния в жидкое.

3. Верно. При электрическом разряде в газе перенос заряда может осуществляться с помощью положительно заряженных ионов.

4. Неверно. Разноименные полюса постоянных магнитов притягиваются друг к другу.

5. Верно. В ядерных реакторах для получения энергии используются экзотермические реакции распада тяжелых элементов.

Ответ: 135

5. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

1. При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.

2. В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа уменьшается.

3. Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.

4. При прохождении монохроматической световой волны через границу раздела двух оптически прозрачных сред с разными показателями преломления изменяются скорость волны и длина волны, а ее частота остается неизменной.

5. При β -распаде ядра выполняются законы сохранения энергии и электрического заряда, но не выполняется закон сохранения импульса.

Решение.

1. Верно. При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.

2. Неверно. В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа увеличивается.

3. Верно. Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.

4. Верно. При прохождении монохроматической световой волны через границу раздела двух оптически прозрачных сред с разными показателями преломления изменяются скорость волны и длина волны, а ее частота остается неизменной.

5. Неверно. При β -распаде ядра выполняются законы сохранения энергии и электрического заряда и закон сохранения импульса.

Ответ: 134