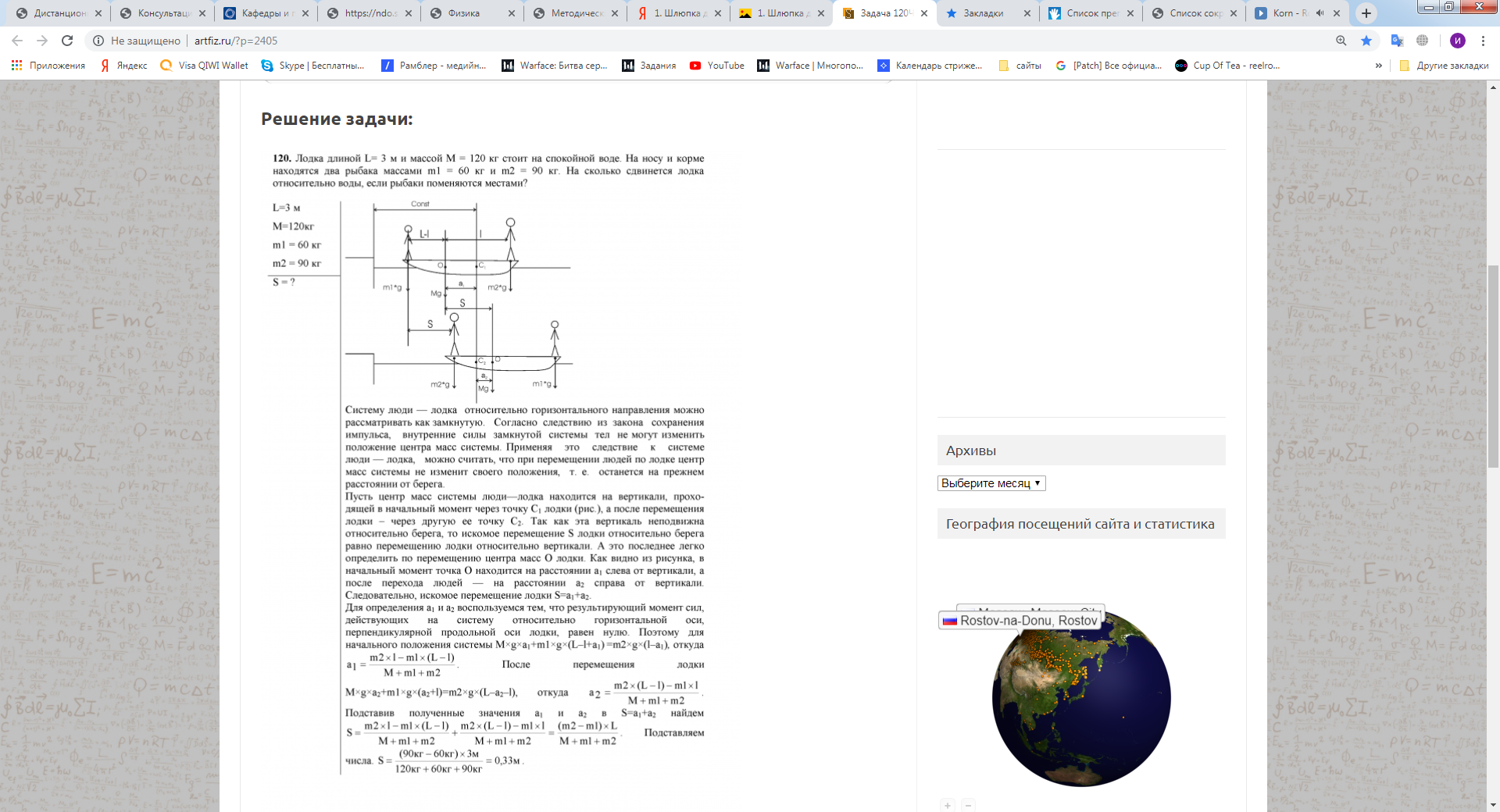
Контрольная работа часть №1

Вариант №0

1. Шлюпка длиной *3 м* и массой *120 кг* стоит на спокойной воде. На носу и корме находятся два рыбака массами *60 кг* и *90 кг* соответственно. На сколько сдвинется шлюпка относительно воды, если рыбаки поменяются местами?

|  |
| --- |
| Дано:  L=3м  М=120кг  m1=60 кг  m2=90 кг |
| S=? |

Решение:



Систему люди-шлюпка относительно горизонтального направления можно рассматривать как замкнутую. Согласно следствию из закона сохранения импульса, внутренние силы замкнутой системы тел не могут изменить положение центра масс системы. Применяя это следствие к системе люди-шлюпка, можно считать, что при перемещении людей по лодке центр масс системы не изменит своего положения, т.е. останется на прежнем расстоянии от берега.

Пусть центр масс системы люди-шлюпка находится на вертикали, проходящей в начальный момент через точку   
 шлюпки (рис.), а после перемещения шлюпки – через другую ее точку . Так как эта вертикаль неподвижна относительно берега, то искомое перемещение S шлюпки относительно берега равно перемещению шлюпки относительно вертикали. А это последнее легко определить по перемещению центра масс O шлюпки. Как видно из рисунка, в начальный момент точка O находится на расстоянии слева от вертикали, а после перехода людей – на расстоянии справа от вертикали. Следовательно, искомое перемещение шлюпки S=+

Для определения и воспользуемся тем, что результирующий момент сил, действующих на систему относительно горизонтальной оси перпендикулярной продольной оси шлюпки, равен нулю. Поэтому для начального положения системы M×g×+ m1×g×(L-1+)= m2×g×(1-), откуда

После перемещения лодки M×g×+ m1×g×(+1)= m2×g×(L--1), откуда

Подставив полученные значения и в S=+ найдем

Подставляем числа.

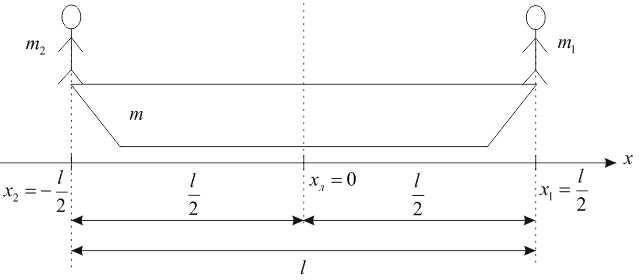
***Ошибка!*** *На рисунке нужно показать ось координат и все рассматриваемые векторы. Уравнение движения сначала пишут в векторном виде, потом делают проекции всех векторов на выбранные оси координат и решают скалярные уравнения.*

***Задача не зачтена****.*

1. Шлюпка длиной *3 м* и массой *120 кг* стоит на спокойной воде. На носу и корме находятся два рыбака массами *60 кг* и *90 кг* соответственно. На сколько сдвинется шлюпка относительно воды, если рыбаки поменяются местами?

|  |
| --- |
| Дано:  L=3м  М=120кг  m1=60 кг  m2=90 кг |
| =? |

Решение:



Система «рыбаки-лодка» является замкнутой, поэтому положение центра масс системы «рыбаки-лодка» при перемещении рыбаков должно быть неизменным:

, (1)

где  – первоначальная координата центра масс,  – координата центра масс после перемещения рыбаков.

По определению положение центра масс в этих случаях рассчитывается по формулам:

,  (2)

где , , ,  – координаты рыбаков до и после перемещения,  ,  – координаты центра масс лодки до и после перемещения рыбаков.

Совместим начало отсчета оси  с серединой лодки до перемещения рыбаков. Тогда координаты до перемещения рыбаков равны:

, , ,

а после перемещения рыбаков:

, ,

где  – длина лодки.

Подставим эти выражения в (2) и (1):







.

Отсюда получим, что лодка сместится в сторону кормы на расстояние:

.

.

Ответ: .

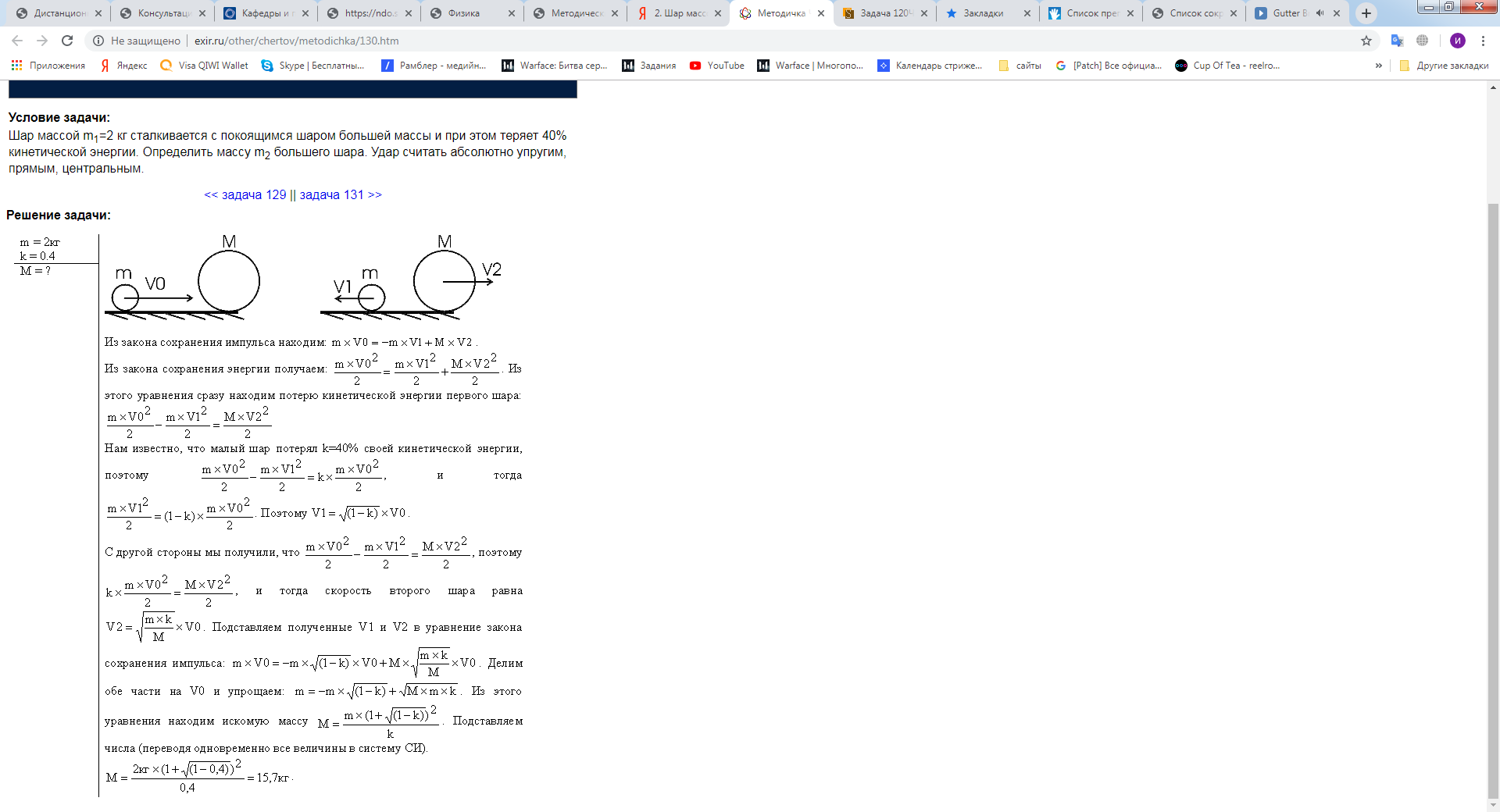
***Ошибка!*** *Уравнение движения сначала пишут в векторном виде, потом делают проекции всех векторов на выбранные оси координат и решают скалярные уравнения.*

***Повторно. Задача не зачтена****.*

1. Шар массой *2 кг* сталкивается с покоящимся шаром большей массы и при этом теряет *40 %* своей кинетической энергии. Вычислите массу большего шара. Удар считать абсолютно упругим, прямым, центральным.

|  |
| --- |
| Дано:  m= 2 кг  k=0.4 |
| M=? |

Решение:



Из закона сохранения импульса находим m×V0=-m×V1+M×V2

Из закона сохранения энергии получаем:

Из этого уравнения сразу находим потерю кинетической энергии первого шара:

Нам известно, что малый шар потерял k=40% своей кинетической энергии, поэтому и тогда   
 Поэтому

С другой стороны мы получили, что , поэтому и тогда скорость второго шара равна   
. Подставляем полученные V1 и V2 в уравнение закона сохранение импульса:

Делим обе части на V0 и упрощаем:

Из этого уравнения находим искомую массу

Подставляем числа

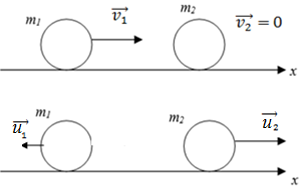
***Ошибка!*** *На рисунке нужно показать ось координат. Уравнение движения сначала пишут в векторном виде, потом делают проекции всех векторов на выбранные оси координат и решают скалярные уравнения. Кинетическая энергия не сохраняется. Свойством сохранения обладает только полная механическая энергия. Тогда нужно объяснить, почему при решении данной задачи можно не учитывать взаимодействие тел между собой и с Землёй.*

***Задача не зачтена****.*

2. Шар массой *2 кг* сталкивается с покоящимся шаром большей массы и при этом теряет *40 %* своей кинетической энергии. Вычислите массу большего шара. Удар считать абсолютно упругим, прямым, центральным.

|  |
| --- |
| Дано:  = 2 кг  k=0.4 |
| =? |

Решение:



При упругом ударе шары после удара не слипаются. Так как шар меньшей массы налетает на покоящийся шар большей массы, то после удара меньший шар движется влево, а больший шар движется вправо.

По условию задачи удар абсолютно упругий. Это такой удар, при котором полная механическая энергия тел сохраняется. Сначала кинетическая энергия частично или полностью переходит в потенциальную энергию упругой деформации. Затем тела возвращаются к первоначальной форме, отталкиваясь друг от друга. В итоге потенциальная энергия упругой деформации снова переходит в кинетическую и тела разлетаются со скоростями, которые определяются исходя их законов сохранения суммарного импульса и суммарной энергии тел.

Центральный удар двух шаров, удар при котором шары движутся вдоль прямой, проходящей через их центры, изменений в направлении, перпендикулярном оси OX, не будет, соответственно взаимодействие тел с Землёй можно не учитывать.

По закону сохранения импульса импульс системы шаров до удара  равен импульсу системы шаров после удара . Отсюда получим:

,

,

,

,

,

где - масса первого шара,  - масса второго шара, - скорость первого шара до удара, - скорость первого шара после удара, - скорость второго шара после удара.

Перейдем к скалярным величинам:

. (1)

По закону сохранения энергии получим:

.

Перейдем к скалярным величинам:

. (2)

Из уравнения (2) найдем потерю кинетической энергии первого шара с учетом условия, что первый шар теряет  своей первоначальной кинетической энергии:

,

,

.

Отсюда получим:

.  
С другой стороны, имеем:

.

Выразим отсюда скорость второго шара после удара:

.

Подставим полученные выражения в уравнение (1):

,

.

Выразим искомую массу большего шара:

.

.

Ответ: .

***Повторно. Задача зачтена.***

1. Релятивистский протон обладал кинетической энергией, равной энергии покоя. Во сколько раз возрастёт его кинетическая энергия, если его импульс увеличится *2 раза*?

|  |
| --- |
| Дано:  T1= |
| T2=? |

Решение:

Так как протон двигается со скоростью близкой к скорости света необходимо пользоваться релятивистскими формулами для нахождения импульса и энергии частицы.

Так как масса протона в состоянии покоя то импульс равен Кинетическая энергия для

релятивистской частицы равна

Откуда и

Поэтому

Отсюда находим энергию

Аналогично имеем

Подставляем и получаем

Так как P2=2×P1,

то

То есть энергия увеличится в 2,61 раз

***Задача зачтена.***

1. Расстояние между двумя точечными зарядами *2 нКл* и *4 нКл* равно *60 см*. Найдите положение точки относительно меньшего заряда, в которую нужно поместить пробный заряд так, чтобы система зарядов находилась в равновесии. Вычислите величину пробного заряда и определите его знак. Устойчивое или неустойчивое будет равновесие?

|  |
| --- |
| Дано:  q1=2 нКл  q2=4 нКл  L=60 см |
| x=?  q=? |

Решение:



Силы взаимодействия определим из закона Кулона:

Эти силы должны быть противоположны по направлению и одинаковыми по модулю (3-й закон Ньютона). Тогда

Откуда

Откуда

Искомая величина равна

Подставляем числа

То есть между зарядами на расстоянии 25 см от заряда q1.

Для того, чтобы заряд q1 находился в равновесии необходимо, чтобы сила взаимодействия между q1 и q2:

Была равна силе взаимодействия между q1 и q:

То есть

Откуда заряд равен

А так как

то

Равновесие называется устойчивым, если при смещении заряда от положения равновесия возникают силы, возвращающие его в положение равновесия. Если заряд q положителен, то при смещении его влево сила F1 возрастает, а сила F2 убывает. Результирующая сила, действующая на заряд q, будет направлена в противоположную сторону, в которую смещен этот заряд, т.е. вправо. Под действием этой силы заряд q будет возвращаться в положение равновесия. То же происходит и при смещении заряда q вправо. Сила F1 убывает, а F2 возрастает. Геометрическая сумма сил в этом случае направлена влево. Заряд под действием этой силы будет перемещаться влево, т.е. возвращаться в положение равновесия. Таким образом, в случае положительного заряда равновесие является устойчивым. Если же заряд q будет отрицательным, то равновесие будет неустойчивым.

***Ошибка!*** *Устойчивость системы объяснена неправильно. Для объяснения устойчивости системы точечных неподвижных зарядов используйте теорему Ирншоу.*

***Задача не зачтена.***

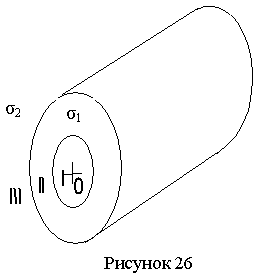
1. На двух коаксиальных бесконечных цилиндрах радиусами *R* и *2R* равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями *σ1* и *σ2* (см. рисунок 0.5). Постройте график сквозной зависимости напряжённости электрического поля от расстояния до общей оси цилиндров *Е(r)* для трёх областей: I – внутри меньшего цилиндра, II – между цилиндрами и III – за пределами большего цилиндра. Здесь: *Е* - напряжённость электрического поля в точке наблюдения, *r* – расстояние от оси цилиндров до точки наблюдения. Принять σ1 *= –*σ, *σ2 = 4σ*. Вычислите напряжённость поля в точке, удалённой от оси цилиндров на расстояние *r*, и покажите на рисунке направление вектора напряжённости поля в этой точке. Принять *σ = 30 нКл/м2, r = 4R.*

Рисунок 0.5.

|  |  |
| --- | --- |
| R  2R  σ1=–σ  σ2 =4σ  σ=30 нКл/м2  r = 4R | 328 330graph  Воспользуемся теоремой Гаусса, согласно которой, поток напряженности E электрического поля через замкнутую поверхность S, с величиной заряда Q внутри этой поверхности, равен  (в системе СИ), где ε0=8.85×10-12Ф/м – электрическая постоянная. Пусть этой поверхностью будет цилиндрический контур обозначенный пунктиром (см. рис.)  В нашем случае площадь цилиндрического контура на расстоянии x: . Поэтому . Или же . Нам осталось найти заряд внутри цилиндра для трех разных случаев:   1. 0<x<R. В этом случае внутри нет зарядов и Q=0. Поэтому E=0. 2. R≤x<2R. В этом случае первый цилиндр целиком лежит внутри нашей поверхности и поэтому заряд равен Q=σ1×S1=σ1×2π×R×L. Тогда . В нашем случае σ1=–σ и поэтому .   3) 2R≤x<+∞. В этом случае первый и второй цилиндры целиком лежат внутри нашей поверхности и поэтому заряд равен  Q=σ1×S1+σ2×S2=σ1×2π×R×L+ σ1×2π×2R×L.  Тогда .  В нашем случае σ1=–σ и σ2=4σ поэтому .  Тогда . |

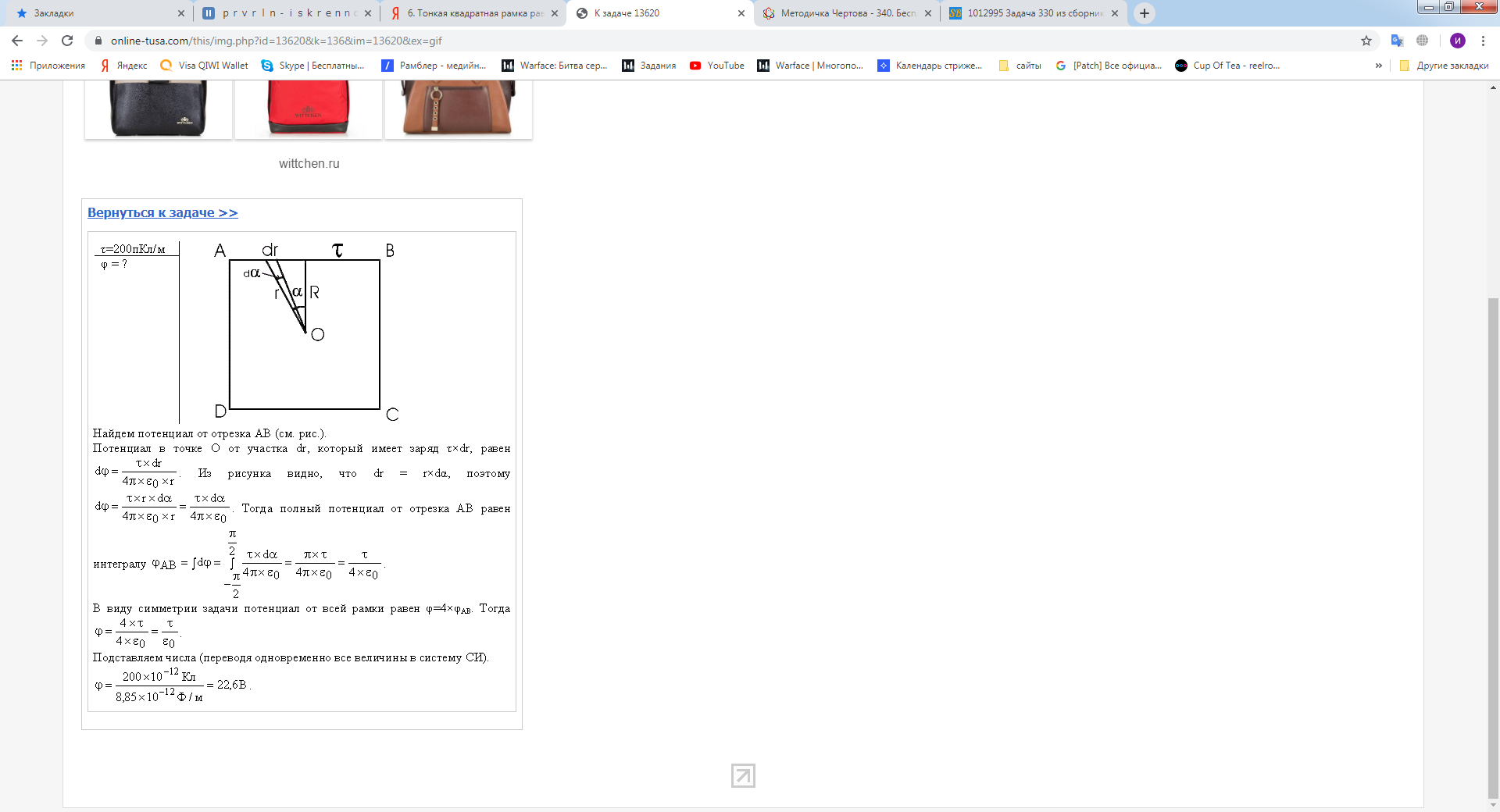
***Ошибка!*** *Направление вектора напряжённости электрического поля должно соответствовать знакам зарядов, создающих это поле.*

***Задача не зачтена.***

1. Тонкая квадратная рамка равномерно заряжена с линейной плотностью заряда *200 пКл/м*. Вычислите потенциал поля в точке пересечения диагоналей.

|  |
| --- |
| Дано: |
|  |

Решение:



Найдем потенциал от отрезка АВ (рис.)

Потенциал в точке О от участка dr, который имеет заряд   
, равен

Из рисунка видно, что

поэтому

Тогда полный потенциал от отрезка АВ равен интегралу

В виду симметрии задачи потенциал от всей рамки равен

Тогда

Подставляем числа

***Задача зачтена.***

1. Электрон движется вдоль силовой линии однородного электрического поля. В некоторой точке поля с потенциалом *100 В* электрон имел скорость *6 Мм/с*. Вычислите потенциал точки поля, дойдя до которой электрон потеряет половину своей скорости.

|  |
| --- |
| Дано:  V1=6Мм/с  V2=V1/2 |
|  |

Решение:

Потенциальная энергия электрона, который прошел разность потенциалов равна

Воспользуемся законом сохранения энергии:Ek1+W1=Ek2+W2, где

- начальная кинетическая энергия электрона, W1- начальная потенциальная энергия электрона,

- конечная кинетическая энергия электрона после прохождения потенциала U.

Тогда

Поэтому

Откуда искомый потенциал равен

Подставляем числа

***Задача зачтена.***

1. Плоский конденсатор с площадью пластин *200 см2* каждая заряжен до разности потенциалов *2 кВ*. Расстояние между пластинами *2 см*. Пространство между пластинами конденсатора заполнено стеклом. Вычислите энергию и плотность энергии электрическогополя внутри конденсатора.

|  |
| --- |
| Дано:  d=2см  U= 2 кВ |
| W=? |

Решение:  
Объемная плотность энергии электрического поля

где - электрическая постоянная, E=U/d – напряженность поля. Тогда

Подставляем числа

Энергия конденсатора равна произведению объемной плотности энергии на объем конденсатора:

где S – площадь пластин. Тогда

Подставляем числа

***Задача зачтена.***

Контрольная работа часть №2

Вариант №0

1. ЭДС батареи *12 В*. При токе *4 А* КПД батареи равен *60 %*. Вычислите внутреннее сопротивление батареи.

|  |
| --- |
| Дано:  I=4A  ɳ=0.6 |
| r=? |

Решение:

По определению к.п.д. источника тока есть отношение   
 где -э.д.с. источника, I×r – потеря напряжения на внутреннем сопротивлении r. Тогда

***Ошибка!*** *Решение задачи нужно начинать с записи законов физики и определений физических величин в оригинальном виде. Эти законы и определения нужно называть – все они имеют названия. Рабочие формулы должны быть выведены из таких законов, использовать случайные формулы из справочника нельзя. Выделенная формула не является ни законом, ни определением величины.*

***Задача не зачтена.***

1. ЭДС батареи *12 В*. При токе *4 А* КПД батареи равен *60 %*. Вычислите внутреннее сопротивление батареи.

|  |
| --- |
| Дано:  I=4A  =0.6 |
| r=? |

Решение:

Согласно закону Ома для полной цепи, сила тока вычисляется по формуле:

, (1)

где  – величина ЭДС источника,  – внутреннее сопротивление,

 - внешнее сопротивление.

Напряжение во внешней сети равно:

. (2)

Тогда из формул (1) и (2) получим:

.

Отсюда напряжение равно:

.

КПД источника ЭДС равен отношению напряжения во внешней цепи к ЭДС источника:

.

Выразим отсюда искомое внутреннее сопротивление батареи:

.

.

Ответ: .

***Повторно. Задача зачтена.***

1. Сила тока в цепи изменяется со временем по закону *I(t) = I0e-at*, где *I0 = 12 A*. Вычислите количество теплоты, которое выделится в проводнике сопротивлением *20 Ом* за время, в течение которого ток уменьшится в *е* раз. Коэффициент α принять равным *2·10-2 с-1*.

|  |
| --- |
| Дано:  R=20 Ом |
| Q=? |

Решение:

Количество теплоты, выделяющееся в проводнике при прохождении тока за время dt равно

Тогда полная теплота равна интегралу

Так как

То

Откуда

Поэтому a×T=1

Тогда теплота равна

Подставляем числа

Дж

***Ошибка!*** *Нет пояснений к решению. Назовите закон физики, используемый для вычисления количества теплоты, и объясните необходимость применения в нём интегрирования.*

***Задача не зачтена.***

2. Сила тока в цепи изменяется со временем по закону *I(t) = I0e-at*, где *I0 = 12 A*. Вычислите количество теплоты, которое выделится в проводнике сопротивлением *20 Ом* за время, в течение которого ток уменьшится в *е* раз. Коэффициент α принять равным *2·10-2 с-1*.

|  |
| --- |
| Дано:  R=20 Ом |
| Q=? |

Решение:

Согласно закону Джоуля-Ленца, количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении тока за время , равно:

,

где  - сила тока,  - сопротивление.

Тогда полная теплота равна интегралу от  по  от 0 до :

.

Так как по условию задачи

,

то

,

откуда

.

Поэтому

.

Тогда теплота равна:

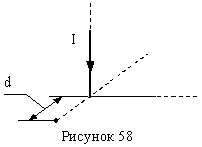
.

.

Ответ: .

***Повторно. Задача зачтена.***

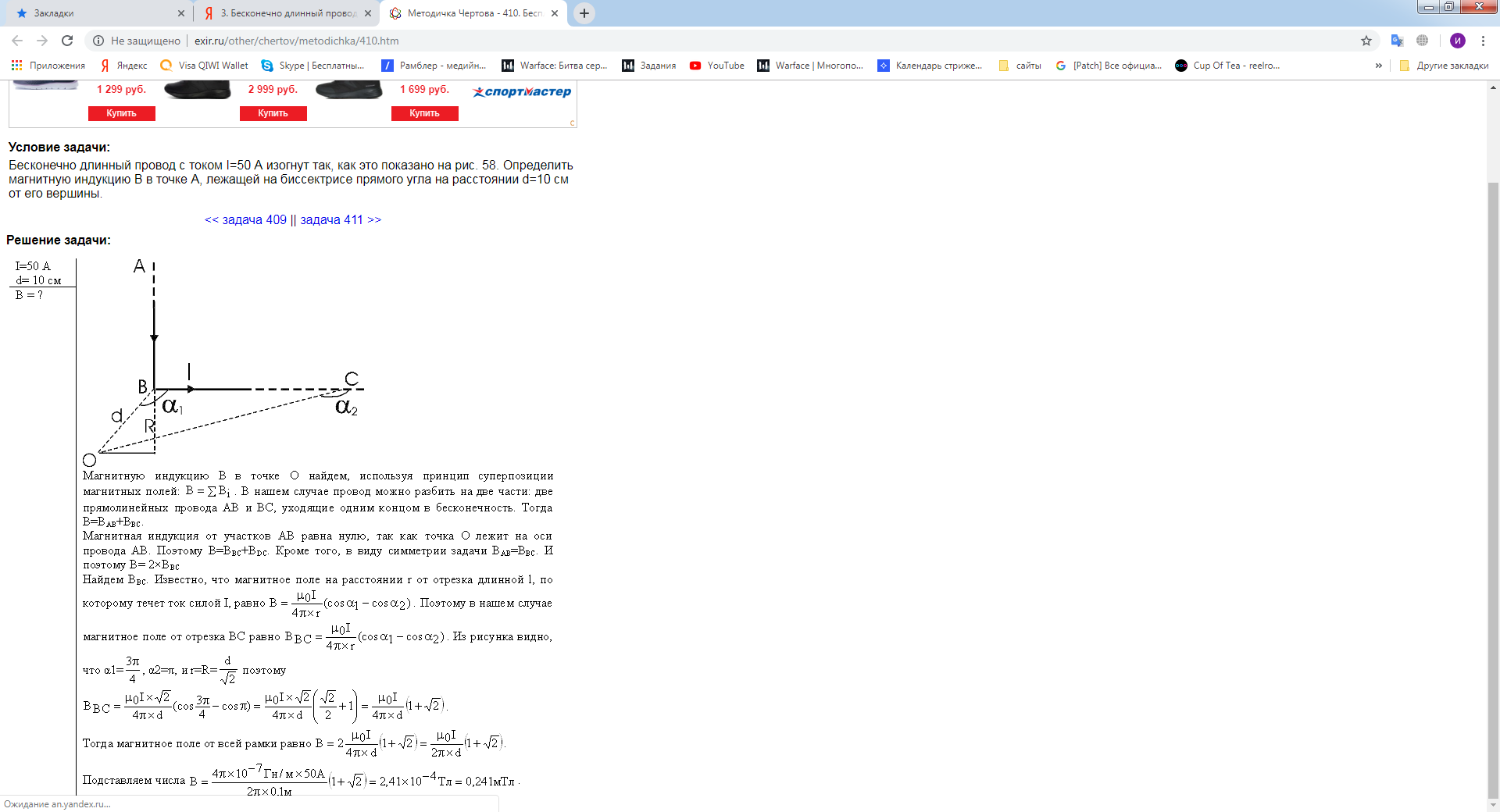
1. Бесконечно длинный провод с током *50 А* изогнут так, как показано на рисунке 0.3. Вычислите магнитную индукцию в точке A, лежащей на биссектрисе прямого угла на расстоянии *10 cм* от его вершины и укажите на рисунке её направление.



A

|  |
| --- |
| Дано:  I=50A  d=10 см |
| B=? |

Решение:



Магнитную индукцию В в точке О найдем, используя принцип суперпозиции магнитных полей:

В нашем случае провод можно разбить на две чати: два прямолинейных провода АВ и ВС, уходящие одним концом в бесконечность. Тогда

Магнитная индукция от участков АВ равна нулю, так как точка О лежит на оси провода АВ. Поэтому

Кроме того, в виду симметрии задачи

И поэтому

Найдем Известно, что магнитное поле на расстоянии r от отрезка длиной l, по которому течет ток силой I, равно

Поэтому в нашем случае магнитное поле от отрезка BC равно

Из рисунка видно, что

Поэтому

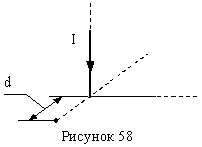
Тогда магнитное поле от всей рамки равно

Подставляем числа

***Ошибка!*** *Решение задачи нужно начинать с записи законов физики и определений физических величин в оригинальном виде. Эти законы и определения нужно называть – все они имеют названия. Рабочие формулы должны быть выведены из таких законов, использовать случайные формулы из справочника нельзя. Выделенная формула не является ни законом, ни определением величины.*

***Задача не зачтена.***

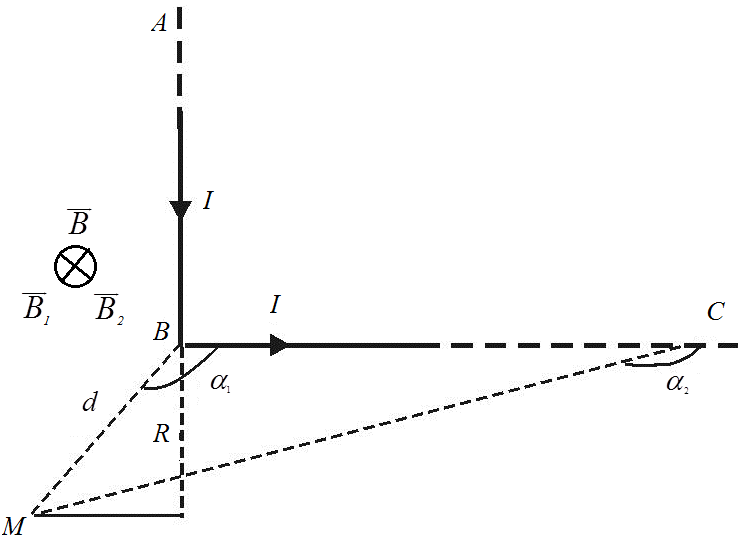
3. Бесконечно длинный провод с током *50 А* изогнут так, как показано на рисунке 0.3. Вычислите магнитную индукцию в точке A, лежащей на биссектрисе прямого угла на расстоянии *10 cм* от его вершины и укажите на рисунке её направление.



A

|  |
| --- |
| Дано:  I=50A  d=10 см |
| B=? |

Решение:



Проводник можно разделить на два полубесконечных прямолинейных участка  и . По правилу буравчика определяем, что в точке М индукции от этих двух участков  и  параллельны друг другу и направлены «от нас». Следовательно, результирующая индукция  также направлена «от нас».

По принципу суперпозиции результирующая индукция равна:

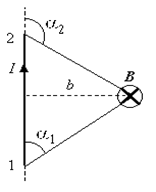
,

Учитывая, что векторы  и  направлены в соответствии с правилом буравчика перпендикулярно плоскости чертежа от нас, геометрическое суммирование можно заменить алгебраическим:

.

Ввиду симметрии . Поэтому рассмотрим только один участок , а затем умножим полученную магнитную индукцию на 2.

Выведем формулу для магнитной индукции на расстоянии  от отрезка, по которому течет ток силой .



Согласно закону Био-Савара-Лапласа, индукция магнитного поля в вакууме, создаваемого бесконечно малым элементом проводника, по которому течет ток , равна:

,

где  - магнитная постоянная,  - вектор, численно равный длине  элемента проводника и совпадающий по направлению с током,  - радиус-вектор, проведенный от элемента тока к точке, в которой рассчитывается поле.

Величина магнитной индукции равна:

,

где  - угол между векторами  и .

Из рисунка видно, что

,

.

Тогда индукция, созданная элементом проводника , равна

.

Индукция магнитного поля, созданного всем проводником, может быть найдена как интеграл от  в пределах от  до :

.

Итак, мы получили:

.

Из рисунка получим, что, так как точка М лежит на биссектрисе прямого угла, то:

,

где  - расстояние от точки М до вершины угла.

Также имеем:

, .

Тогда получим, что магнитная индукция в точке М, создаваемая участком , равна:

.

Результирующая индукция в точке М равна:

.

.

Ответ: .

***Повторно. Задача зачтена.***

1. По круговому витку радиусом *5 см* течёт ток *20 А*. Виток расположен в однородном магнитном поле с индукцией *40 мТл* так, что нормаль к плоскости контура составляет угол *π/6 рад* с вектором магнитной индукции. Вычислите изменение потенциальной энергии контура при его повороте на угол *π/2 рад* в направлении увеличения угла.

|  |
| --- |
| Дано:  R=5 см  I=20 А  В=40 мТл |
|  |

Решение:

Виток площадью

по которому течет ток I обладает магнитным моментом

Магнитный момент Pm в поле Н обладает потенциальной энергией

Где -угол между Pm (нормалью витка) и В, В- магнитная индукция. Поэтому

Когда виток повернулся на , то угол стал

и энергия стала равна

Потенциальная энергия равна

Подставляем числа

***Задача зачтена.***

1. Ион, попав в магнитное поле с индукцией *0,01 Тл*, стал двигаться по окружности. Вычислите кинетическую энергию иона, если магнитный момент эквивалентного кругового тока равен *1,6·10-14 А·м2.*

|  |
| --- |
| Дано:  В=0,01 Тл |
| E=? |

Решение:



На заряд, движущийся перпендикулярно магнитному полю, действует сила Лоренца

Где В – индукция магнитного поля. Эта сила равна центробежной силе по модулю и противоположна направлению. Величина центробежной силы равна

Где R - радиус орбиты, m- масса заряда.

Тогда

Отсюда скорость иона равна

А радиус орбиты равен

За период Т ион проходит окружность периметром

И поэтому скорость

Тогда

Откуда время

Сила тока равна отношению проходимого заряда к промежутку времени за который это заряд проходит:

Так как

Поэтому

Магнитный момент тока I охватывающий площадь S равна Pm=I×S. В нашем случае эта площадь круга радиусом R:

Так как

То

С другой стороны кинетическая энергия равна

Поэтому

Тогда

Подставляем в магнитный момент

Откуда искомое значение равно

Подставляем числа

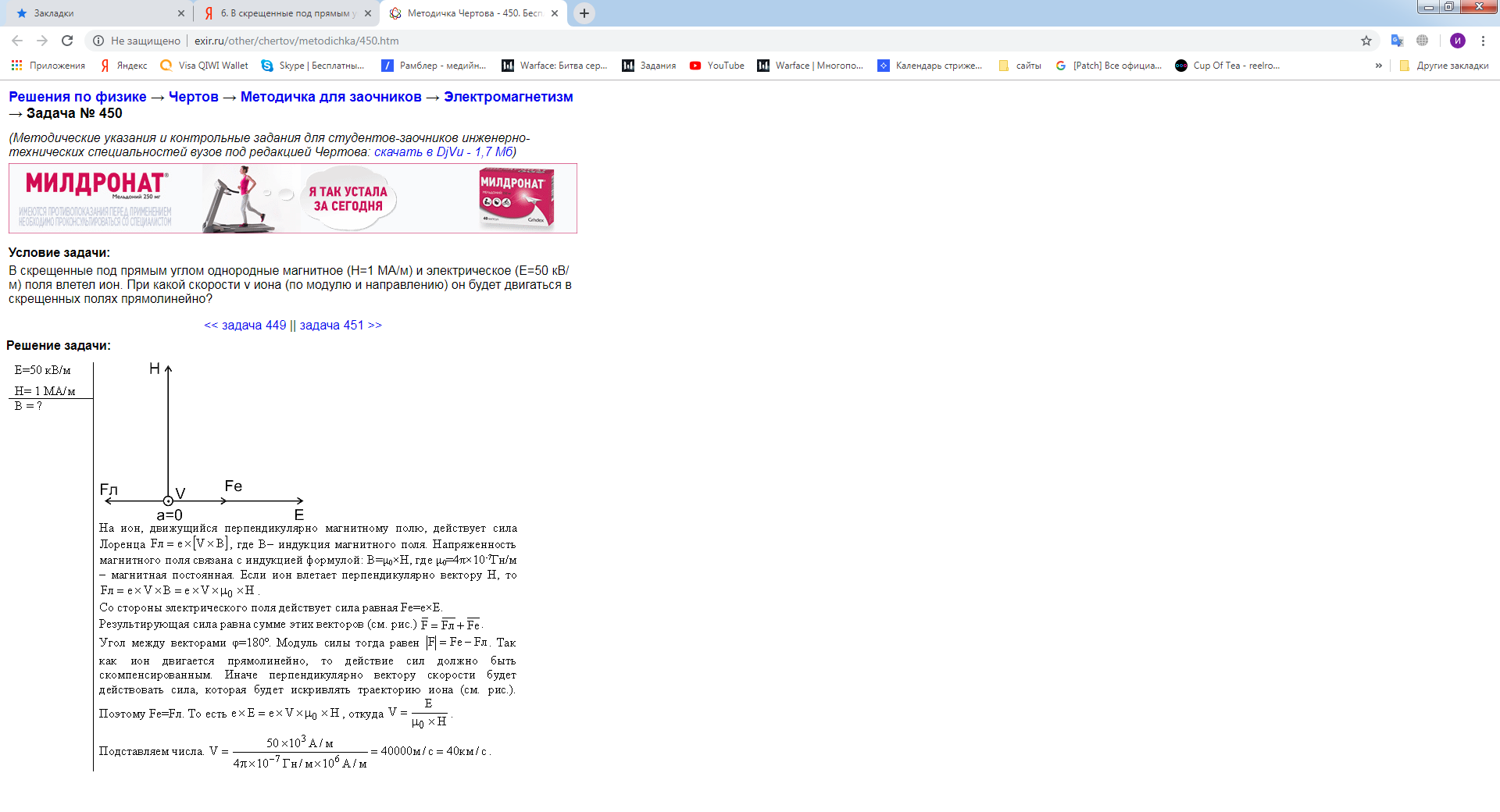
***Ошибка!*** *Объясните смысл квадратных скобок в формуле силы Лоренца и укажите, как определяется её направление. Назовите закон физики, из которого следует уравнение движения частицы.*

***Задача не зачтена.***

1. В скрещенные под прямым углом однородное магнитное поле с напряжённостью *1 МА/м* и электрическое поле с напряжённостью *50 кВ/м* влетел ион. При какой скорости иона он будет двигаться в скрещенных полях прямолинейно? Сделайте рисунок.

|  |
| --- |
| Дано:  Е=50 кВ/м  Н= 1 МА/м |
| В=? |

Решение:



На ион, движущийся перпендикулярно магнитному полю, действует сила Лоренца

где В – индукция магнитного поля. Напряженность магнитного поля связана с индукцией формулой:

Где

- магнитная постоянная. Если ион влетает перпендикулярно вектору Н, то

Со стороны электрического поля действует сила равная Fe=e×E. Результирующая сила равна сумме этих векторов

Угол между векторами

Модуль силы тогда равен

Так как ион двигается прямолинейно, то действие сил должно быть скомпенсированным. Иначе перпендикулярно вектору скорости будет действовать сила, которая будет искривлять траекторию иона. Поэтому

То есть

Откуда

Подставляем числа

***Ошибка! О****бъясните смысл квадратных скобок в формуле силы Лоренца. Назовите силу, действующую на частицу со стороны электрического поля – она тоже имеет собственное название. Объясните, как определяется направление каждой силы. Назовите закон физики, из которого следует выделенное утверждение о компенсации сил.*

***Задача не зачтена.***

Вычислите магнитный поток, пронизывающий соленоид, если его длина *50 см* и магнитный момент *0,4 А·м2*.

|  |
| --- |
| Дано:  l=50 см |
| Ф/N=? |

Решение:

Индуктивность соленоида

где N- число витков, l- его длина, S-площадь поперечного сечения, - относительная магнитная проницаемость (в нашем случае =1 )   
 -магнитная постоянная.

Тогда магнитный поток равен по определению

Откуда

Величина Pm=S×I -это магнитный момент одного витка, а Pm=N×S×I - магнитный момент всего соленоида. Поэтому

Откуда искомая величина равна

Подставляем числа

***Задача зачтена.***

1. Кольцо из медного провода массой *10 г* помещено в однородное магнитное поле с индукцией *0,5 Тл* так, что плоскость кольца составляет угол *60°* с линиями магнитной индукции. Вычислите заряд, который пройдёт по кольцу, если магнитное поле выключить.

|  |
| --- |
| Дано:  m=10 г  B=0,5 Тл  - угол между плоскостью кольца и В  Угол между нормалью кольца и В |
|  |

Решение:

По закону Фарадея ЭДС равно отношению изменения магнитного потока к времени

Откуда

С другой стороны по закону Ома

где I – проходящий ток. Ток по определению равен отношения проходящего заряда к времени

Поэтому

И тогда

Откуда заряд

Сопротивление проводника

где L- длина проводника, - площадь сечения провода, - удельное сопротивление (для меди )

Нам известна масса провода. Она равна где p – плотность меди, откуда

Подставляем

Если радиус круга равен а, то периметр рамки равен а ее площадь

Тогда

А изменение магнитного потока равно

Где - угол между нормалью к плоскости кольца и магнитной индукцией. Тогда

Подставляем числа

***Задача зачтена.***