# Повторная рецензия на контрольную работу № *1*

**Выполнил:***слушатель МУЦПС СибГУТИ*

**Проверил:** *старший преподаватель кафедры физики СибГУТИ****А. И. Стрельцов****.*

**Дата и время проверки:***24.10.2012 18:48:57*.

**Заключение:***работа не зачтена*.

**Рекомендации:***задачи, решенные с ошибками, необходимо доработать. Замечания в тексте контрольной работы. В случае затруднений обратитесь ко мне за консультацией по электронному адресу* [*streltsov@sibsutis.ru*](mailto:streltsov@sibsutis.ru) *Пользование консультацией преподавателя не влияет на оценку по контрольной работе.*

*Прошу не изменять и не удалять сделанные при проверке замечания и сообщения об ошибках. Это ускорит повторную проверку Вашей работы.*

*Так выделяются несущественные замечания и подсказки.*

*Так выделяются сообщения об ошибках.*

Исправить ошибки согласно замечаниям

**Физика 2 сем**

**Контрольные задания семестра.**

**Варианты задач к контрольной работе №1**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Номера задач | | | | | | | |
| Механика | | С.Т.О. | Электростатика | | | | |
| 4 | 114 | 124 | 184 | 304 | 324 | 334 | 344 | 354 |

114. Человек массой m1=70 кг, бегущий со скоростью = 9 км/ч, догоняет тележку массой m2=190 кг, движущуюся со скоростью = 3,6 км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью станет двигаться тележка с человеком? С какой скоростью будет двигаться тележка с человеком, если человек до прыжка бежал навстречу тележке?

Дано:

Решение:

Сначала рассмотрим случай, когда человек и тележка движутся в одну сторону. По закону сохранения импульса:

(1)

Подставляя это в (1), получим

Отсюда найдем

- Ответ.

Теперь рассмотрим случай, когда человек и тележка движутся в противоположном направление. По закону сохранения импульса:

(2)

Подставляя это в (2), получим

Отсюда найдем

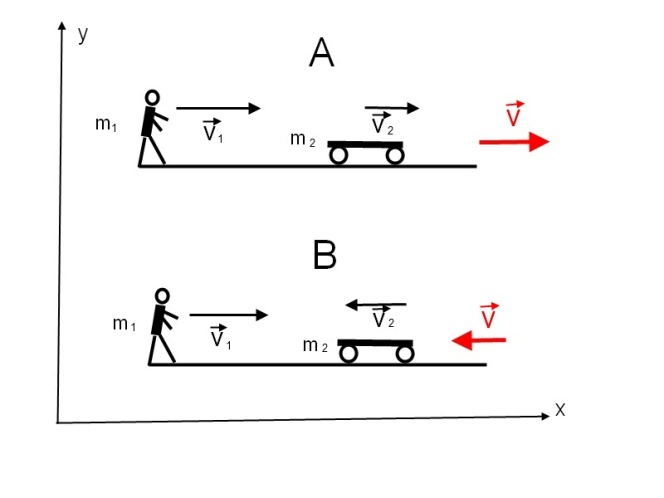
–против направления движения человека. Ответ.

***Ошибка!*** *К решению задачи необходим рисунок с указанием направлений всех рассматриваемых векторов и осей координат. Уравнение движения сначала надо записать в векторном виде, потом сделать проекции всех векторов на оси координат.*

***Задача не зачтена.***

114. Человек массой m1=70 кг, бегущий со скоростью = 9 км/ч, догоняет тележку массой m2=190 кг, движущуюся со скоростью = 3,6 км/ч, и вскакивает на нее. С какой скоростью станет двигаться тележка с человеком? С какой скоростью будет двигаться тележка с человеком, если человек до прыжка бежал навстречу тележке?

Дано:



Решение:

Сначала рассмотрим случай (A), когда человек и тележка движутся в одну сторону. По закону сохранения импульсав векторной форме:

Как видно из рисунка, что и для всех импульсов. Поэтому закон сохранения пишем в скалярном виде:

(1)

где

Подставляя это в (1), получим

Отсюда найдем

- Ответ.

Теперь рассмотрим случай (B), когда человек и тележка движутся в противоположном направление. По закону сохранения импульсав векторном виде:

Как видно из рисунка, что и . Поэтому закон сохранения пишем в скалярном виде:

(2)

Подставляя это в (2), получим

Отсюда найдем

– против направления движения человека. Ответ.

***Ошибка!*** *проверьте вычисления. Подстановку данных нужно производить только в системе единиц СИ.*

***Повторно. Задача не зачтена.***

124. Шар массой m1= 3 кг движется со скоростью υ1 = 2 м/с и сталкивается с покоящимся шаром массой m2= 5 кг. Какая работа будет совершена при деформации шаров? Удар считать абсолютно неупругим, прямым, центральным.

Дано:



Решение:

Так как удар абсолютно неупругий, после соударения происходить слипание шаров.

По закону сохранения импульса:

или

отсюда

(1)

По закону сохранения энергии:

(2)

- выделенная энергия.

(1) подставляя в (2), найдем:

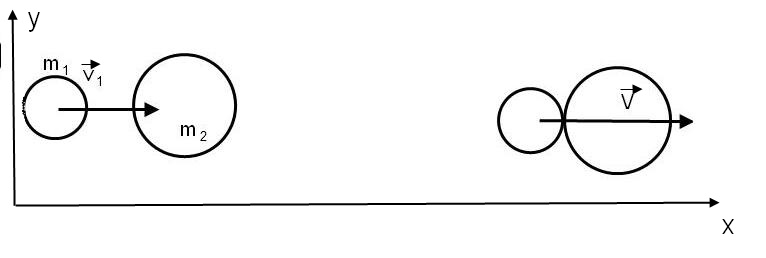
- Ответ.

***Ошибка!*** *К решению задачи необходим рисунок с указанием направлений всех рассматриваемых векторов и осей координат. Уравнение движения сначала надо записать в векторном виде, потом сделать проекции всех векторов на оси координат. Вместо термина «количество движения» в современной физике употребляют термин «импульс тела».*

***Задача не зачтена.***

124. Шар массой m1= 3 кг движется со скоростью υ1 = 2 м/с и сталкивается с покоящимся шаром массой m2= 5 кг. Какая работа будет совершена при деформации шаров? Удар считать абсолютно неупругим, прямым, центральным.

Дано:



Решение:

Так как удар абсолютно неупругий, после соударения происходить слипание шаров.

По закону сохранения импульса (в векторном виде):

но, и , .

Тогда или

*,* так как.

Отсюда (1)

По закону сохранения энергии:

где и – кинетические энергии. - выделенная энергия.

Тогда (2)

(1) подставляя в (2), найдем:

- Ответ.

***Повторно. Задача зачтена.***

184. Определить отношение релятивистского импульса р электрона с кинетической энергией*Т=* 1,53 МэВ к комптоновскому импульсу mc электрона.

Дано:

Решение:

- масса электрона в энергетических единицах. Тогда комптоновский импульс электрона будет

- скорость света в пустоте.

В релятивистской физике кинетическая энергия определяется по формуле

или

Релятивистский импульс определяется по формуле

; - скорость частицы.

По закону сохранения энергии-импульса в релятивистской физике

или

Тогда найдем

- Ответ.

***Задача зачтена.***

304. Два одинаково заряженных шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При этом нити разошлись на угол . Шарики погружают в масло. Какова плотность ρ масла, если угол расхождения нитей при погружении в масло остается неизменным? Плотность материала шариков ρ0=1,5ּ103 кг/м3, диэлектрическая проницаемость масла ε = 2,2.

Дано:

Решение:

До погружения в масло

; - сила Кулона. - силы тяжести.

Приравняем

Или

Отсюда (1)

- объем шарика.

После погружения в масло

; - сила Кулона после погружения в масло,

– сила Архимеда.

Приравняем

Или

Отсюда (2)

(1) И (2) приравняем

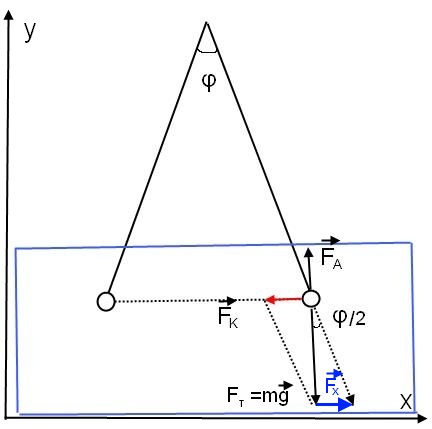
или или или

Тогда - ответ.

***Ошибка!*** *К решению задачи необходим рисунок с указанием направлений всех рассматриваемых векторов и осей координат. Уравнение движения сначала надо записать в векторном виде, потом сделать проекции всех векторов на оси координат. Назовите закон физики, из которого следует уравнение движения тела.*

***Задача не зачтена.***

304. Два одинаково заряженных шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При этом нити разошлись на угол . Шарики погружают в масло. Какова плотность ρ масла, если угол расхождения нитей при погружении в масло остается неизменным? Плотность материала шариков ρ0=1,5ּ103 кг/м3, диэлектрическая проницаемость масла ε = 2,2.

 Дано:

Решение:

**До погружения в масло:**

Очевидно, что система будет в равновесие, если

С другой стороны ;

Так как силы и направлены противоположно, можем их писать в скалярном виде.

; - сила Кулона. - силы тяжести.

Приравняем

Или

Отсюда (1)

- объем шарика.

**После погружения в масло.**

После погружения в масло уменьшается и весь тело на силу Архимеда, и соответственно, :

Пусть теперь эта сила будет .

;

– сила Архимеда.

Также уменьшается и сила Кулона за счет диэлектрической проницаемости масло:

- сила Кулона после погружения в масло,

Их опять приравняем, так как система в равновесие.

Или

Отсюда (2)

(1) И (2) приравняем

или или или

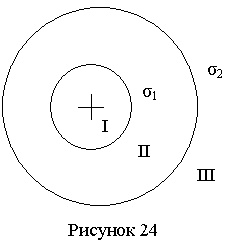
Тогда - ответ.

***Ошибка!*** *Сила Кулона на рисунке показана неправильно. Шарики должны отталкиваться, а не притягиваться. Исправьте направление вектора силы Кулона и проверьте решение на соответствие рисунку знаков проекций векторов сил.*

***Повторно. Задача не зачтена.***

324. На двух концентрических сферах радиусом R и 2R, рис.24, равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ1и σ2.

Построить сквозной график зависимости Е(r) напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I – внутри сферы меньшего радиуса, II –между сферами и III – за пределами сферы большего радиуса. Принять σ1= -2σ, σ2= σ; 2) βычислить напряженность Е в точке, удаленной от центра сфер на расстояние r, и указать направление вектора Е. Принять σ = 0,1 мкКл/м2, r= 3R.



Дано:

Решение:

1)

Для области I: напряженность электростатического поля внутри сферы, заряженной по поверхности, равна нулю .

Для области II: т.к. электростатическое поле вне заряженного шара совпадает с полем точечного заряда (равного заряду шара), помещенного в центр шара, напряженность в области II найдем по формуле:

;

где r – расстояние до заданной точки, ; - заряд на шаре, где r = R – радиус шара;

Тогда

Так как,тогда:

для области III:

напряженность в этой области будет иметь две составляющие: напряженность поля, созданного зарядом первой сферы радиусом R, и напряженность поля, созданного зарядом второй сферы радиусом 2R. Т.к. векторы напряженности направлены одинаково, то находим сумму этих составляющих:

Напряженность на поверхности шара будет равна:

Так как в третьей области , тогда напряженность:

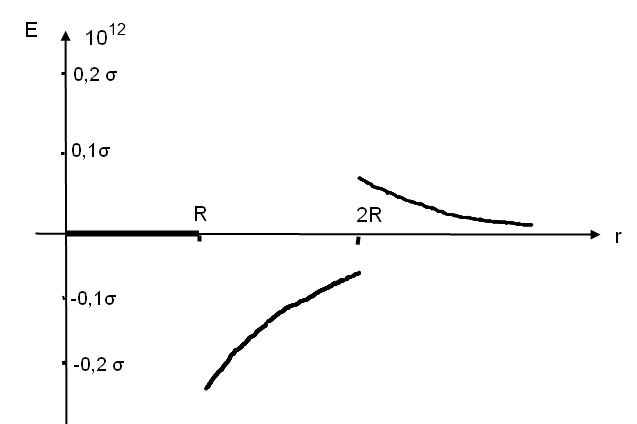
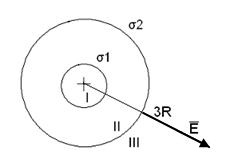


Рисунок – График зависимости Е(r)

2) Напряженность в точке, удаленной от центра сфер на расстояние r = 3R, найдем по формуле:

Направление вектора напряженности показано на рисунке.



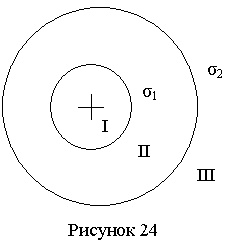
Ответ:

***Ошибка!*** *Не назван закон физики, позволяющий складывать напряжённости электрических полей от нескольких источников.*

***Задача не зачтена.***

324. На двух концентрических сферах радиусом R и 2R, рис.24, равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями σ1 и σ2.

Построить сквозной график зависимости Е(r) напряженности электрического поля от расстояния для трех областей: I – внутри сферы меньшего радиуса, II –между сферами и III – за пределами сферы большего радиуса. Принять σ1= -2σ, σ2= σ; 2) βычислить напряженность Е в точке, удаленной от центра сфер на расстояние r, и указать направление вектора Е. Принять σ = 0,1 мкКл/м2, r= 3R.



Дано:

Решение:

1)

Для области I: напряженность электростатического поля внутри сферы, заряженной по поверхности, равна нулю .

Для области II: т.к. электростатическое поле вне заряженного шара совпадает с полем точечного заряда (равного заряду шара), помещенного в центр шара, напряженность в области II найдем по формуле:

;

где r – расстояние до заданной точки, ; - заряд на шаре, где r = R – радиус шара;

Тогда

Так как ,тогда:

для области III:

напряженность в этой области будет иметь две составляющие: напряженность поля, созданного зарядом первой сферы радиусом R, и напряженность поля, созданного зарядом второй сферы радиусом 2R. Т.к. векторы напряженности направлены одинаково, то находим сумму этих составляющих:

Напряженность на поверхности шара будет равна:

Так как в третьей области , тогда напряженность:

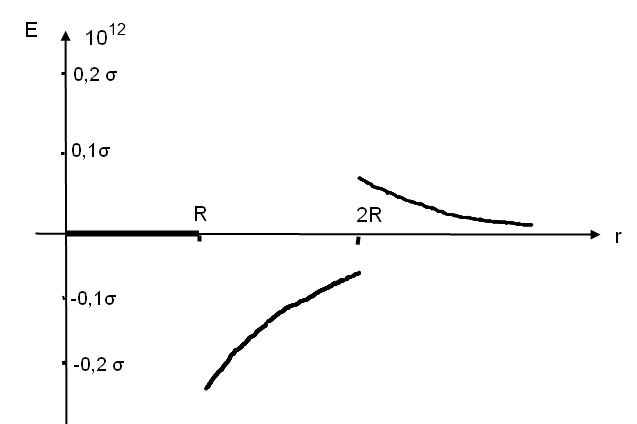
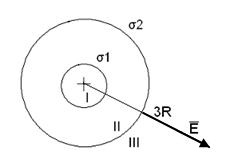


Рисунок – График зависимости Е(r)

2) Согласно принципу суперпозиции (электромагнитных полей, в данном случае их можно складывать скалярно, так как направлены коллинеарно) напряженность в точке, удаленной от центра сфер на расстояние r = 3R, найдем по формуле:

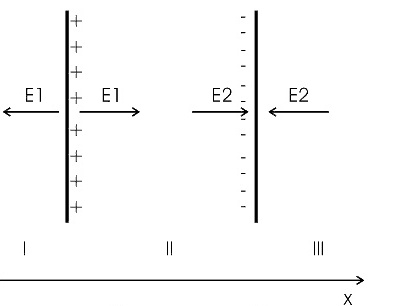
Направление вектора напряженности показано на рисунке.



Ответ:

***Повторно. Задача зачтена.***

334. Две параллельные заряженные плоскости, поверхностные плотности заряда которых σ1 = 2 мкКл/м2и σ2*= –* 0,8 мкКл/м2, находятся на расстоянии *d =* 0,6 см друг от друга. Определить разность потенциалов *U*между плоскостями.

Дано:

Решение:

Модуль ; модуль .

По принципу суперпозиции в области II: .

Поэтому =.

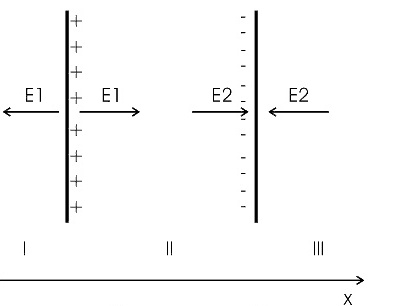
Потенциал равен ; или

- Ответ.

***Ошибка!*** *Нет пояснений к решению. Назовите первичное физическое соотношение, из которого следует рабочая формула для вычисления напряжённости электрического поля заряженной плоскости. Запишите общую формулу связи напряжённости с потенциалом электрического поля и получите из неё свою рабочую формулу. Общая формула должна учитывать векторный характер напряжённости и неоднородность электрического поля.*

***Задача не зачтена.***

334. Две параллельные заряженные плоскости, поверхностные плотности заряда которых σ1 = 2 мкКл/м2и σ2*= –* 0,8 мкКл/м2, находятся на расстоянии *d =* 0,6 см друг от друга. Определить разность потенциалов *U*между плоскостями.

Дано:

Решение:

Напряженность электростатического поля для произвольно распределенных дискретных зарядов вычисляется формулой:

– радиус – вектор i–го заряда.

Согласно теореме Гаусса, поток вектора напряжённости через произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, расположенных внутри этой поверхности, делённой на электрическую постоянную. С другой стороны, по определению поток через поверхность есть

Тогда

Отсюда получаем напряженность электрического поля заряженной бесконечной плоскости (в скалярном виде):

– плотность заряда.

В нашем случае и .

По принципу суперпозиции в области II:

Так как напряженности плоскостей направлены в одну сторону и параллельны, мы можем их сложить по модули.

.

Поэтому =.

По определению потенциал равен (для особо «одарённых» зануд)

Потенциал равен ; или

- Ответ.

***Повторно. Задача зачтена.***

344. Электрон с энергией*Т*= 400 эВ (в бесконечности) движется вдоль силовой линии по направлению к поверхности металлической заряженной сферы радиусом R = 10 см. Определить минимальное расстояние а, на которое приблизится электрон к поверхности сферы, если заряд ее Q = – 10 нКл.

Дано:

Решение:

Сфера радиусом на расстоянии от поверхности создает потенциал

Тогда потенциальная энергия равна .

По закону сохранения энергии, или .

Отсюда .

Подставляя числовые значения (в системе СИ), получим:

- Ответ.

***Задача зачтена.***

354. Два конденсатора емкостями C1 = 2 мкФ и С2 = 5 мкФ заряжены до напряжений *U1 =* 100 В и *U2 =* 150 В соответственно. Определить напряжение на обкладках конденсаторов после их соединения обкладками, имеющими разноименные заряды.

Дано:

Решение:

Заряд, ёмкость и напряжение конденсатора связаны формулой:

Заряд первого и второго конденсаторов соответственно равны и .

Так как конденсаторы соединяются параллельно , также заряды обкладках конденсатора разноименные .

Тогда напряжение равно .

Вычисляем - Ответ.

***Задачазачтена.***