

Ф

Потенциал
Как



энергетическая
характеристика
поля

План урока

1. Проанализировать презентацию.
2. Разобраться с понятием работы электрического поля и электрической энергии.
3. Повторить определение силовой характеристики и силовой линии.
4. Разобраться с понятием энергетической характеристики.
5. Сравнить силовую и энергетическую характеристику и установить взаимосвязь.
6. Разобраться с понятием эквипотенциальной поверхности.
7. Сравнить силовые линии и эквипотенциальные поверхности, установить взаимосвязь.
8. Заполнить таблицу.
9. Выполнить тренировочные задания.
10. Выслать на электронную почту учителя таблицу и задания.

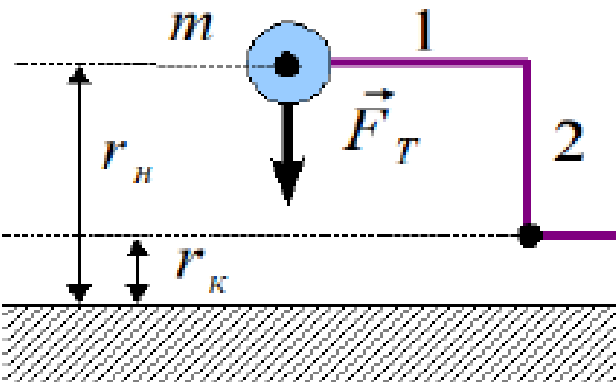
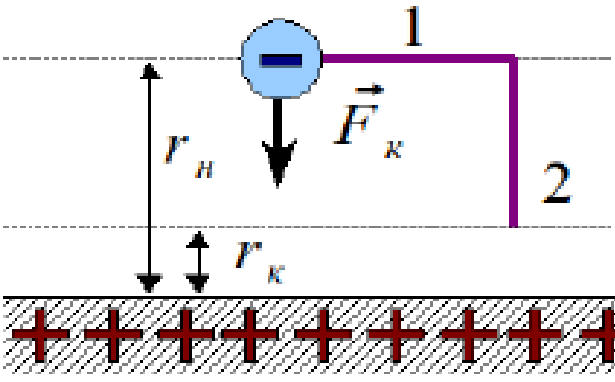
Характеристики	Силовая	Энергетическая	Взаимосвязь
Название			
Определение			
Обозначение			
Вектор или скаляр			
Формула			
Единицы измерения			
Линии			
Направление линий			



Виды полей	Гравитационное		
		Статическое	
			
Силловая характеристика - сила, действующая на пробное тело с единичными характеристиками	Ускорение свободного падения-сила, с которой гравитационное поле действует на тело единичной массы в данной точке поля	Напряженность-сила, с которой электрическое поле действует на единичный заряд в данной точке поля как энергетическая характеристика поля	
Формула	$g = \frac{F_T}{m_{пр}}$		$\vec{E} = \frac{\vec{F}_K}{q_{пр}}$
Направление силовой хар-ки	Так же, как и сила	Так же, как и сила, действующая на положительный заряд	
Силловая характеристика зависит от $=f()$	$g=f(\text{источник } (m_{и}, \text{ форма и размеры тела}), \text{ расстояние } (r))$	$E=f(\text{источник } (q_{и}, \text{ форма и размеры тела}), \text{ расстояние } (r), \text{ среда } (\xi))$	

Виды полей	Гравитационное	
		Статическое
<p>Силловые линии-линии, в каждой точке которых силовая характеристика направлена по касательной.</p>		

Сравним
Работу по перемещению
тела в поле тяготения Земли и
заряда в электрическом поле однородно заряженной пластины.

	Гравитационное	Электрическое Электростатическое
Работа в поле	 <p> $A = 0 + F_T \cdot S_2 =$ $m \cdot g \cdot (r_n - r_k) =$ $m \cdot g \cdot r_n - m \cdot g \cdot r_k$ </p>	 <p> $A = 0 + F_K \cdot S_2 =$ $E \cdot q \cdot (r_n - r_k) =$ $E \cdot q \cdot r_n - E \cdot q \cdot r_k$ </p>
	Сила тяготения – консервативная, Поле является потенциальным. Можно ввести формулу потенциальной энергии.	Сила Кулона – консервативная, Поле является потенциальным. Можно ввести формулу потенциальной энергии.
Энергия	$W = m \cdot g \cdot r$	$W = E \cdot q \cdot r$

Выводы:

1. Сила Кулона – консервативная.
2. Потенциальную энергию можно рассчитывать по формуле ...

	Гравитационное	Электрическое Электростатическое
Энергия	$W = m \cdot g \cdot r$	$W = E \cdot q \cdot r$
Энергетическая характеристика	Потенциал гравитационного поля — энергия, которой обладает тело с единичной массой в данной точке поля (не используется)	Потенциал электрического поля — энергия, которой обладает единичный заряд в данной точке поля $\varphi = \frac{W}{q}$
Единицы измерения		$[\varphi] = \text{Дж/Кл} = \text{В}$ (Вольт)

Связь силовой и энергетической характеристик

$$W = E \cdot q \cdot r \quad \varphi = \frac{W}{q} = \frac{E \cdot q \cdot r}{q} = E \cdot r$$

$$\varphi = E \cdot r$$

Напряженность вектор,
а потенциал- скаляр.

**Знак модуля
в формулах
напряженности
убирается**

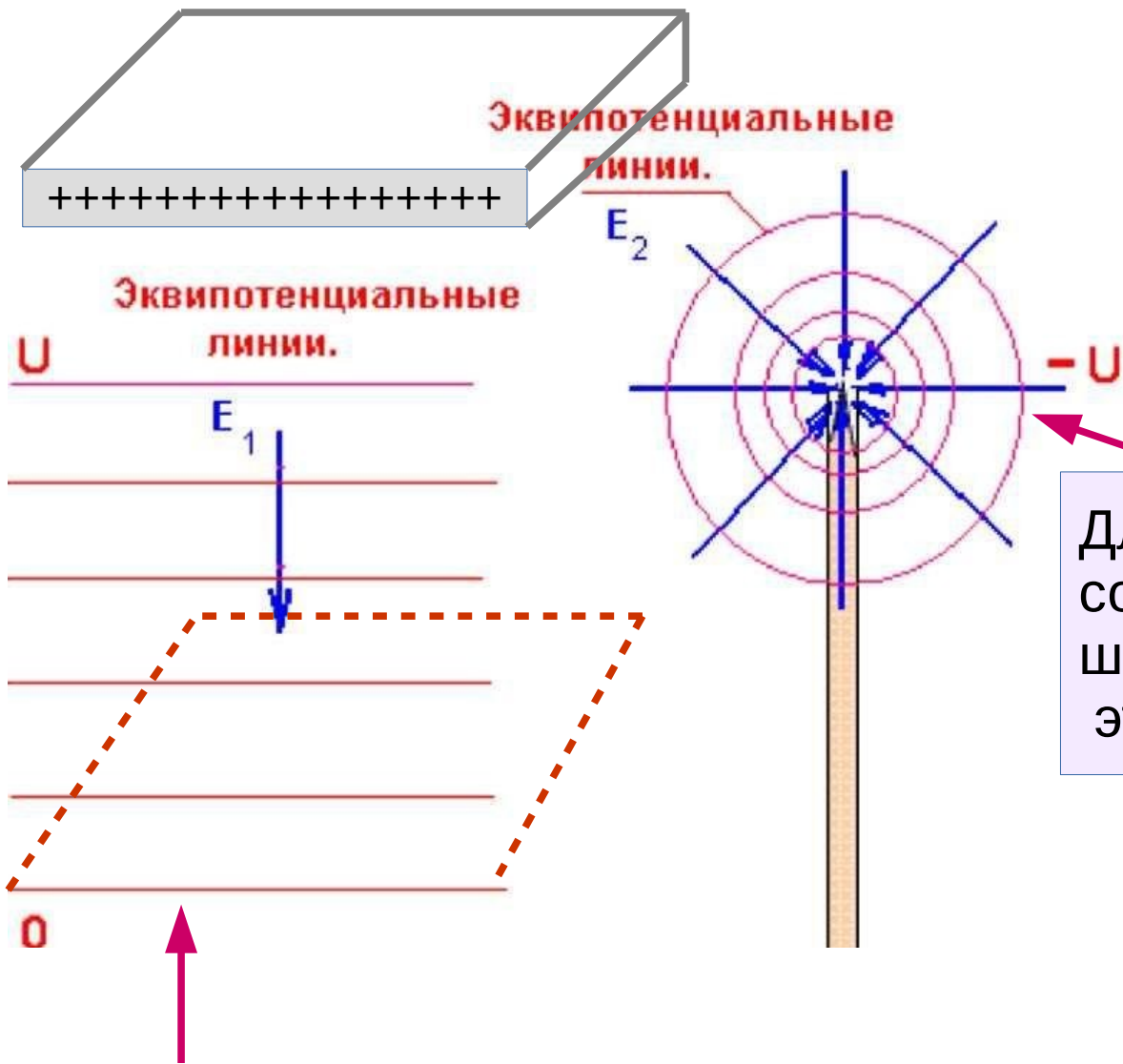
**Потенциал
отрицательного заряда-
отрицательный**

**При нескольких
источниках
их потенциалы
складываются
Алгебраически**

**В точке, где
напряженность
равна 0,
потенциал не 0,
и наоборот.**

Эквипотенциальные поверхности – (в сечении – линии) – поверхности равного потенциала.

$$\varphi = E \cdot r$$

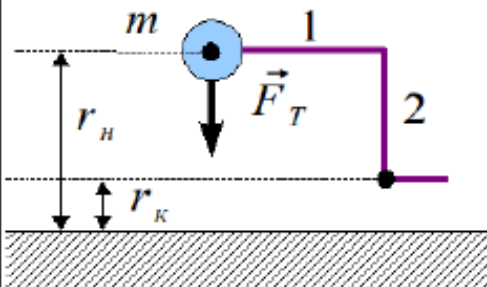
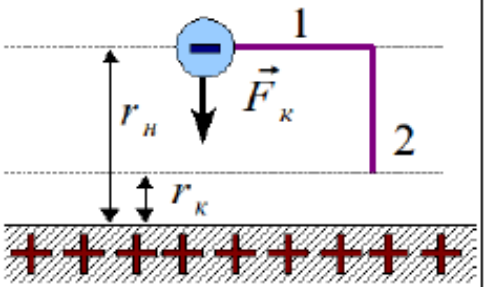
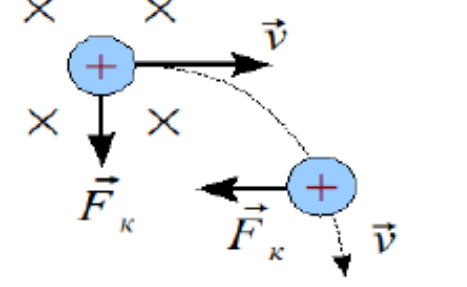
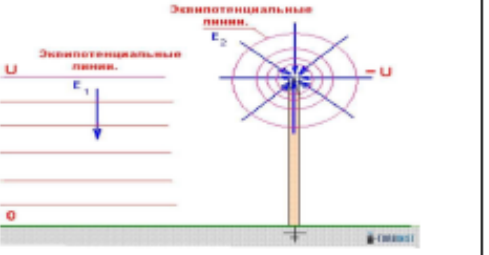


Для поля, созданного точечным зарядом, шаром, сферой – это сфера

Для поля, созданного пластиной – это плоскости (в сечении – линии)

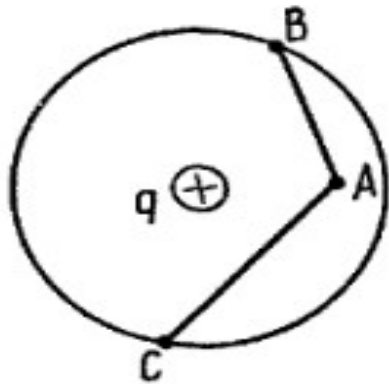
Следующий лист можно распечатать в папку.

Работа, энергия и энергетические характеристики

	Гравитационное	Электрическое Электростатическое	Магнитное
Работа в поле	 $A = 0 + F_T \cdot S_2 =$ $m \cdot g \cdot (r_n - r_k) =$ $m \cdot g \cdot r_n - m \cdot g \cdot r_k$	 $A = 0 + F_K \cdot S_2 =$ $E \cdot q \cdot (r_n - r_k) =$ $E \cdot q \cdot r_n - E \cdot q \cdot r_k$	
	Сила тяготения – консервативная, Поле является потенциальным. Можно ввести формулу потенциальной энергии.	Сила Кулона – консервативная, Поле является потенциальным. Можно ввести формулу потенциальной энергии.	Сила Лоренца – не консервативная, Поле не является потенциальным. Нельзя ввести формулу потенциальной энергии.
Энергия	$W = m \cdot g \cdot r$	$W = E \cdot q \cdot r$	
Энергетическая характеристика	Потенциал гравитационного поля – энергия, которой обладает тело с единичной массой в данной точке поля	Потенциал электрического поля – энергия, которой обладает единичный заряд в данной точке поля $\varphi = \frac{W}{q}$	
Эквипотенциальные поверхности – поверхности с одинаковым потенциалом			
Энергия	$W = m \cdot g \cdot r$	$W = \frac{\xi \cdot \xi_0 \cdot E^2}{2} \cdot V$	$W = r \cdot \frac{B^2}{2 \cdot \mu \cdot \mu_0} \cdot V$

Задания

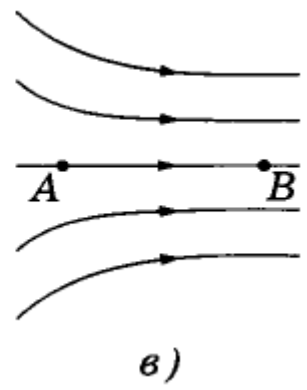
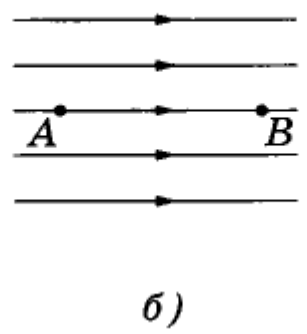
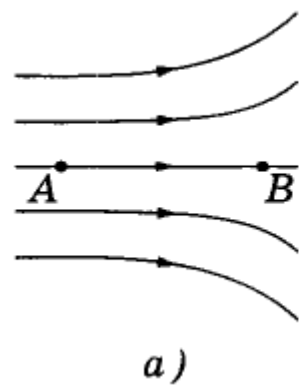
- 1.Смотри задания на следующих листах.
- 2.Рымкевич № 733 735 742 737 741



1. Сравните работы по перемещению заряда в электрическом поле из точки А в В и из А в С.

Обоснуйте ответ.

Окружность, на которой лежат точки В и С – эквипотенциальная поверхность.



На рисунке 111 показаны силовые линии поля в трех случаях. В каком случае работа электрического поля будет больше при перемещении положительного заряда из точки A в точку B , если расстояние AB одинаково? Густота силовых линий в случае a в точках A и B равна густоте силовых линий в случае b в точках B и A .

Силовые линии гуще там, где поле сильнее (ближе к источнику)

2. Дана картина расположения эквипотенциальных поверхностей электрического поля.

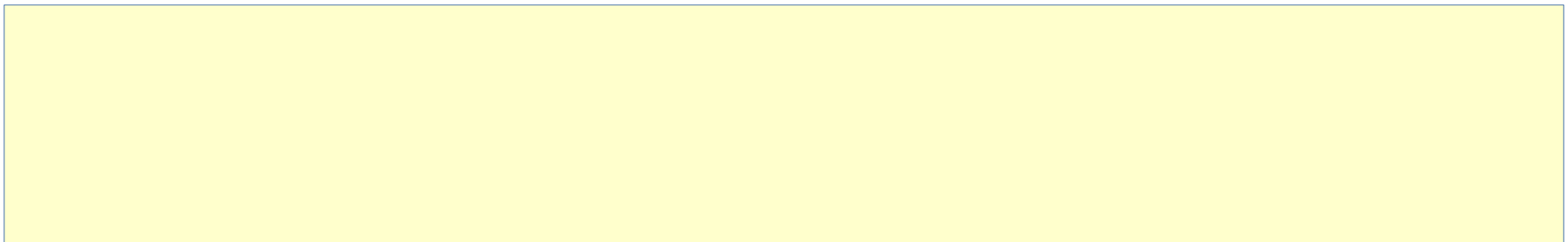
Известно также, что $\varphi_1 > \varphi_2$

Каково примерное направление силовых линий этого поля?

Определите, в какой области напряженность поля больше?



Рис. 119



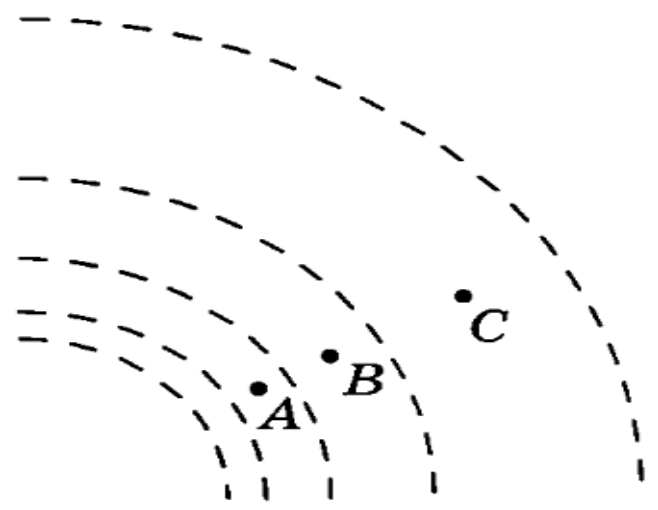


Рис. 115
где радиус r в м.

497. Эквипотенциальные поверхности изображаются так, что разность потенциалов между двумя поверхностями остается постоянной. На рисунке 115 изображена серия эквипотенциальных поверхностей. Какое соотношение между напряженностями электрического поля в точках A , B и C ?