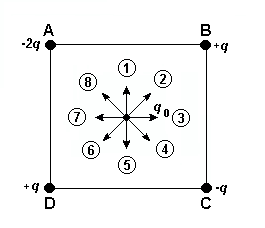
Вариант 1

* 1. В вершинах квадрата находятся точечные заряды, причем заряд, находящийся в вершине A, в 2 раза больше по модулю, чем заряды в вершинах B, C и D (см. рисунок). В центр квадрата помещен точечный положительный заряд *q*0. Какой из пронумерованных на рисунке векторов совпадает с направлением вектора результирующей силы, действующей на заряд *q*0 со стороны других зарядов?

Ответ: Вектор номер 8

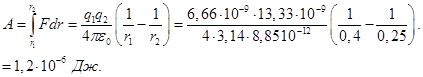
* 1. Два шарика с зарядами q1 = 6,66нКл и q2 = 13,33нКл находятся на расстоянии r1 = 40 см. Какую работу А надо совершить, чтобы сблизить их до расстояния r2 = 25 см?

**Дано:**

|  |
| --- |
| *q1=*6,66 нКл = 6,66·10-9Кл  *q2=13*,33 нКл = 6,66·10-9Кл  *r*1 =40 см=0,4 м  *е* = 1,6·10-19 Кл  *r*2=25 см=0,25 м |
| *А* -? |

**Решение:**

Работа по перемещению заряда в электростатическом  поле



Ответ: A = 1,2 \* 10­-5 Дж

**1.3**. При расчете напряженности электростатического поля с помощью теоремы Гаусса следует выполнить следующие действия.

 В зависимости от вида симметрии электростатического поля выби­рается симметричная замкнутая поверхность S.

2 Точка, в которой рассчитывается напряженность поля *E*, должна принадлежать поверхности S.

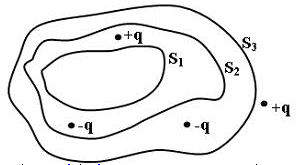
3 Вычисляется заряд *q*, попавший внутрь поверхности S.

4 Вычисляется поток  вектора напряженности *E* сквозь поверх­ность S.

5 Полный поток  сквозь поверхность S приравнивается заряду *q*, деленному на *ε* 0.

 Определяется напряженность электростатического поля в рассматриваемой точке.

Укажите, на каком этапе расчета напряженности *E* применена теорема Гаусса.

Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности S1, S2 и S3. Поток вектора напряженности электростатического поля отличен от нуля через поверхности …

1) S 1 2) S 2 3)S 3

4) S 1, S 2 5) S 1,S 3 6) S 2,S 3

Решение: Согласно теореме Гаусса для электростатического поля в вакууме поток  Ф   вектора  http://ifn.kemsu.ru/page_teachers/altshuler/electrostatics/Pages/%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F.files/image016.gif    сквозь произвольную замкнутую поверхность S равен алгебраической сумме зарядов, заключенных внутри этой поверхности, деленной на**0:

|  |  |
| --- | --- |
| http://ifn.kemsu.ru/page_teachers/altshuler/electrostatics/Pages/%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F.files/image018.gif |  |

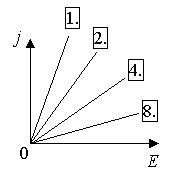
Поток Ф1 через поверхность S1 равен Ф(S1) = 0.

Поток Ф2 через поверхность S2 равен Ф(S2) = (+q-q) / **0 = 0.

Поток Ф3 через поверхность S3 равен Ф(S3) = (+q-q-q) / **0 = -q / **0.

Таким образом верный вариант ответа 3)

Ответ: 3)

**1.4**. На рисунке изображены графики *j*(*Е*) (*j* – модуль плотности тока; *Е* – модуль напряженности электрического поля) для четырех различных металлических проводников одинаковых сечений и длины, снятые при одной и той же температуре. Какие два проводника следует соединить последовательно, чтобы обеспечить наибольшую электрическую проводимость этого соединения? Укажите сумму номеров этих проводников. Ответ обоснуйте.

Ответ: 1 и 2

**Объяснение:**

1. j = σ × E

σ - удельная проводимость

(график линейной функции: угловой коэффициент)

1 и 2 - σ > 1

4 и 8 - σ < 1

2. G(электрическая проводимость) = σ × S/l

чем больше сигма, тем больше G.

3. G = 1/R

проводники соединены последовательно:

тогда

1/G = 1/G1 + 1/G2

G = G1 × G2 / (G1 + G2)

**1.5**. Сколько витков нихромовой проволоки диаметром *d* =1 мм надо навить на фарфоровый цилиндр радиусом *a* =2,5 см, чтобы получить печь сопротивлением R = 40 Ом? Удельное сопротивление нихрома ρ= 100 мкОм.м. Чему равна мощность этой печи при напряжении 100 В ?

**Дано:**

|  |
| --- |
| *d* = 1 мм = 1·10-3 м  *а =*2,5 см = 0,025 м  *R* = 40 Ом  ρ (Нихрома) = 100 мкОм.м = 1·10-4 Ом·м  U = 100 B |
| *N* -  ?(число витков)  P - ?(мощность печи) |

**Решение:**

Сопротивление нихромовой проволоки

http://www.bog5.in.ua/problems/sav/electricity/img_electr/clip_image002_0024.png

Длина проволоки

http://www.bog5.in.ua/problems/sav/electricity/img_electr/clip_image004_0024.png

Площадь сечения проволоки

http://www.bog5.in.ua/problems/sav/electricity/img_electr/clip_image006_0019.png

Число витков

N = RS / ρ2 πa = R πd2 / 8 πaρ = Rd2 / 8aρ = (40 \* 10-6) / (8 \* 0,025 \* 1 \* 10-4) = 2 витка

Мощность печи

P = U / R2

P = 100 / 1600 = 0,0625 Вт

Ответ: N = 2 витка,

P = 0,0625 Вт