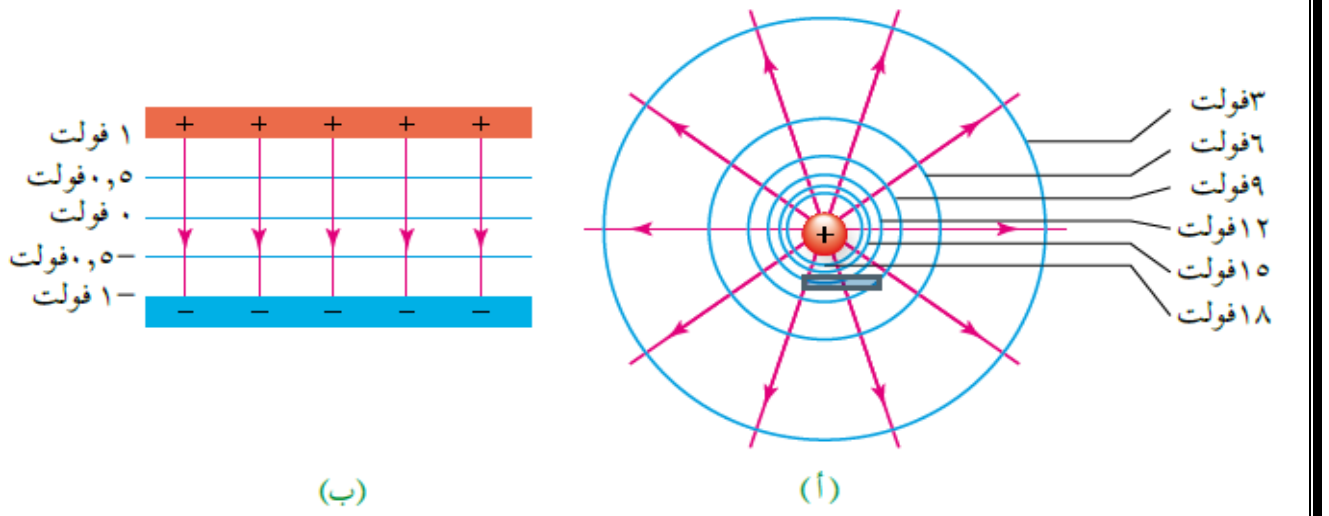
سطوح تساوي الجهد

EquipotentialSurfaces

يسمى السطح الذي يكون الجهد عند نقاطه جميعها متساوياً ويساوي قيمة ثابتة **سطح تساوي الجهد** .

• يبين الشكل سطوح تساوي الجهد لشحنة نقطية كما في الشكل(أ) وسطوح تساوي الجهد بين صفيحتين متوازيتين كما في الشكل(ب).ادرس الشكل جيداً، أجب عن الأسئلة الآتية:



١- صف سطوح تساوي الجهد في الشكلين.

٢- في أي منطقة تتقارب سطوح تساوي الجهد في الشكل(أ)، أبعيداً عن الشحنة أم بالقرب منها؟ ما علاقة ذلك بمقدار المجال الكهربائي؟

٣- ما الزاوية التي تصنعها سطوح تساوي الجهد مع خطوط المجال الكهربائي؟

سطوح تساوي الجهد	شحنة نقطية	صفيحتين متوازيتين
المجال الكهربائي	غيرمنتظم	منتظم
شكل السطوح	كروية الشكل وهمية	ألواح وهمية متوازية
قيمة الجهد على السطح	متساوية	متساوية
تقارب السطوح	المسافات بين السطوح غيرمتساوية، وتكون أكثر تقارباً بالقرب من الشحنة؛ لأن المجال الكهربائي للشحنة النقطية مجال غير منتظم.	الحيز بين الصفيحتين تظهر متوازية والمسافات بينها متساوية لتدل على أن المجال الكهربائي منتظم.
الزاوية التي تصنعها	عمودية على خطوط المجال الكهربائي	عمودية على خطوط المجال الكهربائي

علل: سطوح تساوي الجهد دائماً عمودية على خطوط المجال الكهربائي

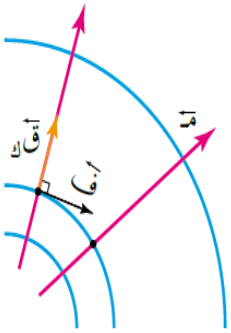
بما أنه لا يوجد فرق في الجهد الكهربائي بين أي نقطتين واقعتين على سطح تساوي الجهد فإنه لا يلزم شغل لنقل شحنة على سطوح تساوي الجهد وعليه تكون سطوح تساوي الجهد دائماً عمودية على خطوط المجال الكهربائي،انظر الشكل.

ويمكن أثبات ذلك من العلاقة:

ش = ق ف

بما أن ش = صفر،

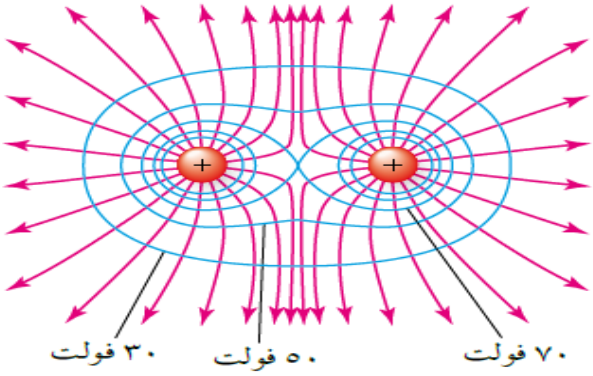
فإن جتا = صفر، ويكون ذلك صحيحاً عندما (= ٩٠°) ؛ أي عندما يتعامد اتجاه الإزاحة مع اتجاه القوة الكهربائية التي تكون باتجاه المجال الكهربائي.



علل: سطوح تساوي الجهد تكون أكثر تقارباً بالقرب من الشحنة؟

لأن المجال الكهربائي للشحنة النقطية مجال غير منتظم، يقل كلما ابتعدنا عن الشحنة وحيثما تقاربت سطوح تساوي الجهد دل ذلك على قيمة كبيرة للمجال الكهربائي.

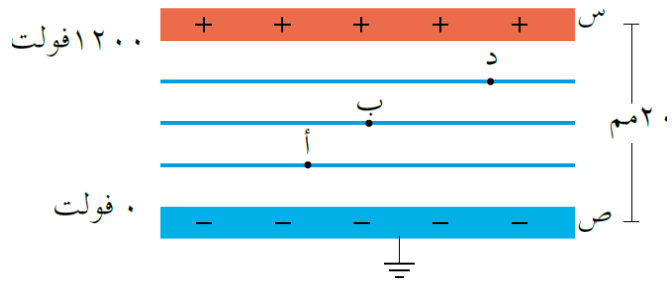
سؤال: يوضح الشكل سطوح تساوي الجهد لتوزيع من الشحنات الكهربائية، استنتج من الشكل خصائص سطوح تساوي الجهد.



وزارة ٢٠١٩: يبين الشكل المجاور أجزاء من سطوح تساوي الجهد لتوزيع من الشحنات الكهربائية فإن النقطتين اللتين يتساوى الجهد عندها :

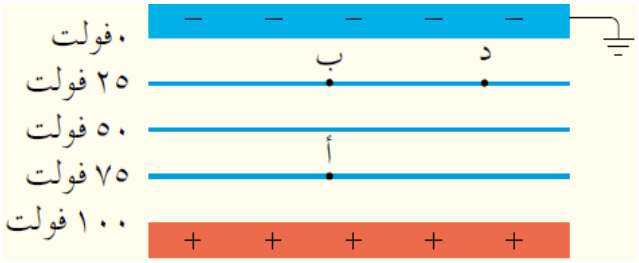
أ) (س،ص) ب) (ص،ع) ج) (س،ع) د) (هـ،س)

سؤال: صفيحتان موصلتان متوازيتان شحنت الصفيحة (س) بشحنة موجبة، وو صلت الصفيحة (ص)بالأرض فشحنت بالحث بشحنة سالبة، ويبين الشكل سطوح تساوي الجهد في الحيز بين الصفيحتين. احسب: ١- المجال الكهربائي بين الصفيحتين مقداراً واتجاهاً.
٢- الجهد الكهربائي عند النقاط (أ، ب، د).



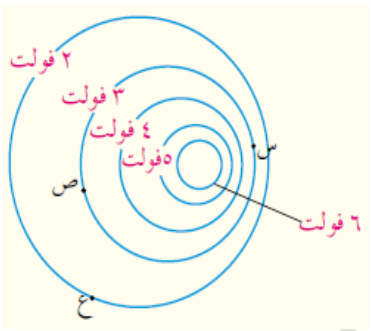
◆ مراجعة (٢- ٥):

١- يبين الشكل سطوح تساوي الجهد في الحيز بين صفيحتين متوازيتين موصلتين،احسب:



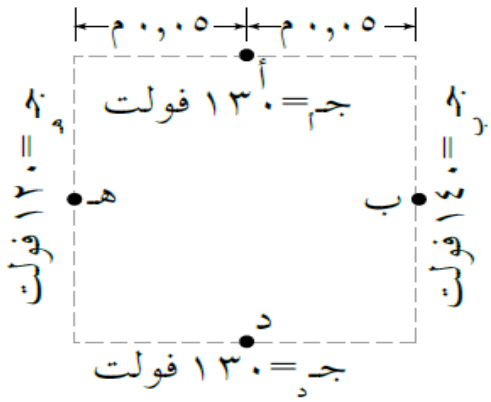
أ- فرق الجهد ($جـ_{أب}$)
ب- شغل القوة الكهربائية المبذول عند نقل شحنة (٢) نانوكولوم من (ب) إلى (د).

٢- يوضح الشكل سطوح تساوي الجهد لتوزيع من الشحنات الكهربائية، معتمداً على البيانات المثبتة في الشكل ،أجب عما يلي:



أ- هل الجهد عند النقطة (س) يساوي الجهد عند النقطة (ص) فسر إجابتك.
ب- قارن بين مقدار المجال الكهربائي عند النقطتين (س) و (ص) مفسراً إجابتك.
ج- احسب شغل القوة الخارجية اللازم لنقل بروتون من النقطة (ع) إلى النقطة (ص) بسرعة ثابتة.

واجب- تقع أربع نقاط (أ ب، د، هـ) في منطقة مجال كهربائي منتظم. معتمداً على القيم المثبتة في الشكل المجاورأجب عما يأتي:



أ- ما المقصود بسطح تساوي الجهد؟
ب- ارسم واحداً من سطوح تساوي الجهد الكهربائي، وثلاثة من خطوط المجال الكهربائي محدّداً على هذه الخطوط اتجاه المجال.
ج- احسب مقدار المجال الكهربائي المنتظم.