Ministry of Higher Education and Scientific Research

University Mohamed Boudiaf of M'sila
Faculty of Mathematics and Computer Science
Department of Computer Science

General Electricity (1st year)
1st EXAM. Duration: 2h
Date: 14/01/2026

Exercise 1: (05 points)

1- Calculate, using triple integration, one sixth (**1/6**) of the volume enclosed between two coaxial cylinders (as shown in ***Figure 1***), whose radii are **R1** and **R2** with **R1 < R2**, and whose common height is ***h***. **(03 points)**

2- Prove that the resultant of two vectors can be expressed by the relation:

$$V = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + 2\,V_1 V_2 \cos\theta}$$

where ***V*** is the magnitude of the resultant vector, ***V1*** and ***V2*** are the magnitudes of the two vectors, and θ is the angle between $\vec{V}_1$ and $\vec{V}_2$. **(02 points)**

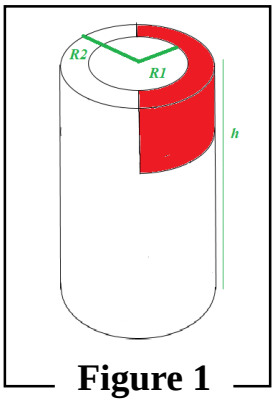


Figure 1

Exercise 2 (05 points)

Consider an infinite plane that carries a surface charge distribution with density σ, $\sigma > 0$. **Figure 2**

1- Using Gauss's theorem, find the expression of the electrostatic field $\vec{E}(r)$ at any point in space. **(03 points)**

2- Deduce the expression of the electric potential ***V(r)*** at any point in space. **(1,5 points), (0,5 points) for the representation.**

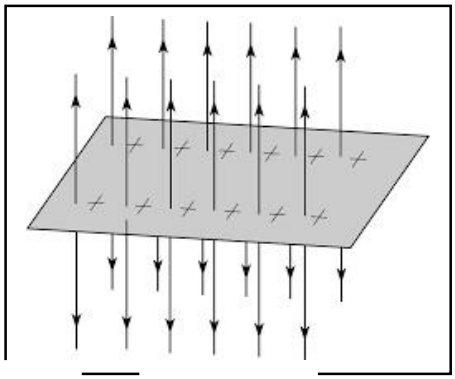


Figure 2

Exercise 3: (05 points)

Consider a planar orthonormal coordinate system ***(x,O,y)*** (**Figure 3**). At point **A**, a charge $q_A = -q$ is placed; at point **B**, a charge $q_B = +2q$; at point **C**, a charge $q_C = +3q$; and at point **D**, a charge $q_D = -2q$. The distances are **OA = OB = OC = OD = *a* = 5 cm**, and $q = 10^{-9}$ **C**. Take $k = 9\times10^9$ **SI**.

1. Determine the total electric potential V_O at point **O** and calculate its value. **(01 point)**
2. Determine the total electric field vector $\vec{E}_O$ at point **O** and calculate its magnitude. **(1,5 points)**
3. A charge $q' = -q/2$ is placed at point **O**. Determine the resultant force acting on the charge q'. **(0,5 points)**
4. Determine the total electric field vector $\vec{E}_D$ at point **D**. **(02 points)**

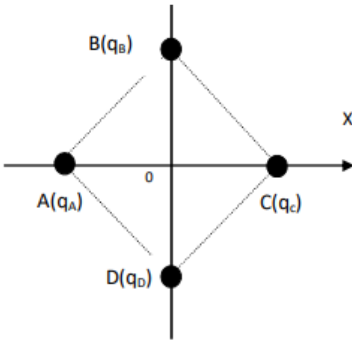


Figure 3

Exercise 4: (05 points)

Consider the circuit shown in the following figure (**Figure 4**).

5. Determine the equivalent resistance R_{AB} between points **A** and **B** of the circuit. **(1,5 point)**

Points **A** and **B** are then connected to a source of electromotive force **E = 56 V**, with negligible internal resistance**.**

6. Calculate the current ***I*** supplied by the source, specifying the direction of current flow. **(0,5 points)**
1. Determine the potential difference V_{AC} between points **A** and **C**, and hence deduce the current in branch **CD**. **(1,5 point)**
2. Determine the potential difference V_{EF} between points **E** and **F**, and hence deduce the current in branch **EF**. **(1,5 points)**

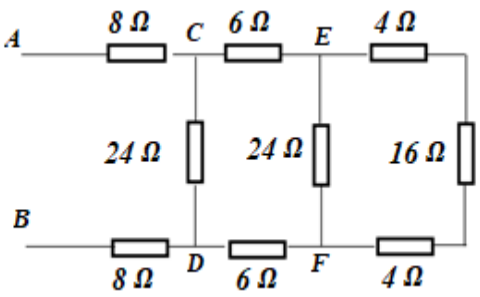
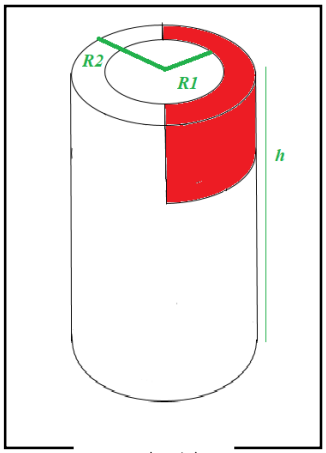


Figure 4

GOOD LUCK. ELBAHI . Z

التمرين 1



الشكل 1

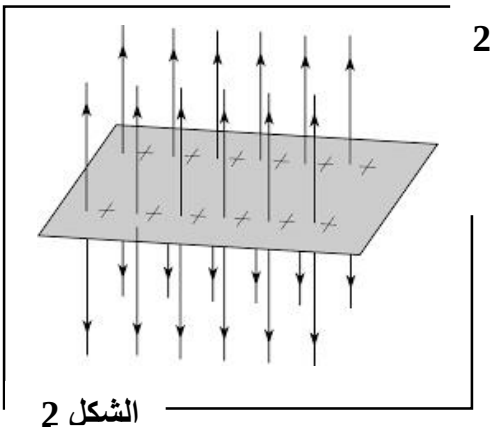
1. احسب، باستعمال التكامل الثلاثي، سدس **(1/6)** الحجم المحصور بين أسطوانتين متحدتي المحور (كما هو موضح في **الشكل 1**)، نصفي قطريهما **R1** و **R2** حيث **R1 < R2** وارتفاعهما ***h***
2. أثبت أن محصلة شعاعين يمكن التعبير عنها بالعلاقة التالية:

$$V = \sqrt{V_1^2 + V_2^2 + 2\,V_1 V_2 \cos\theta}$$

حيث أن V يمثل طويلة شعاع المحصلة، و $V1$ و $V2$ يمثلان طويلتي الشعاعين، و θ هي الزاوية المحصورة بين الشعاعين $\vec{V}_1$ و $\vec{V}_2$

التمرين 2

نعتبر صفيحة لا نهائية مشحونة سطحيًا بتوزيع شحني سطحي σ $(\sigma > 0)$. أنظر **الشكل 2**.



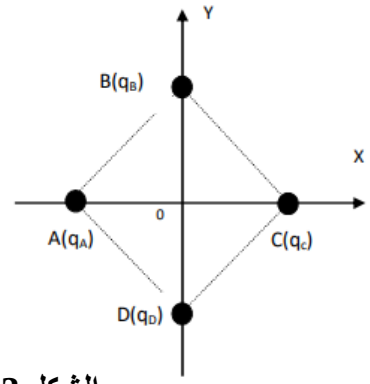
الشكل 2

1. احسب الحقل الكهربائي $\vec{E}(r)$ في جميع نقاط الفضاء باستخدام نظرية غوص. (يطلب التمثيل)
2. احسب الكمون الكهربائي $V(r)$ في جميع نقاط الفضاء باستخدام نظرية غوص.

التمرين 3

نعتبر معلمًا متعامدًا ومتجانسًا ومستويًا (x,O,y) (**الشكل 3**). توضع عند النقطة **A** شحنة كهربائية مقدارها $q_A = -q$، وعند النقطة **B** شحنة مقدارها $q_B = +2q$ ، وعند النقطة **C** شحنة مقدارها $q_C = +3q$، وعند النقطة **D** شحنة مقدارها $q_D = -2q$. المسافات هي:

$OA = OB = OC = OD = a = 5\ cm$، حيث $q = 10^{-9}\ C$



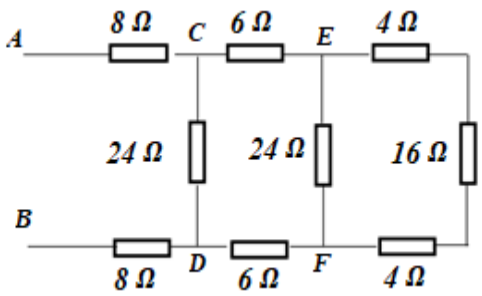
الشكل 3

1. أوجد الكمون الكهربائي الكلي V_O عند النقطة **O**، ثم أحسب قيمته العددية.
2. أوجد شعاع الحقل الكهربائي الكلي $\vec{E}_O$ عند النقطة **O**، ثم أحسب طويلته.
3. توضع شحنة $q' = -q/2$ عند النقطة **O**، أوجد محصلة القوة المؤثرة على الشحنة q'.
4. أوجد شعاع الحقل الكهربائي الكلي $\vec{E}_D$ عند النقطة **D**

يعطى $k = 9\times10^9\ SI$

التمرين 4

نعتبر الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل التالي (**الشكل 4**).



الشكل 4

1. أحسب المقاومة المكافئة R_{AB} بين النقطتين **A** و**B** في الدارة.

يتم توصيل النقطتين **A** و**B** بمصدر قوة دافعة كهربائية (مولد) **E=56 V** ، مع اهمال المقاومة الداخلية للمصدر.

2. أحسب التيار ***I*** الذي يمدّه المصدر، مع تحديد اتجاه تدفق التيار.
3. حدد فرق الكمون V_{AC} بين النقطتين **A** و**C**، ومن ثم أحسب التيار في الفرع **CD**.
4. حدد فرق الكمون V_{EF} بين النقطتين **E** و**F**، ومن ثم أحسب التيار في الفرع **EF**.