

Unit 4

Identify the symbols of common circuit elements

	Wire		Galvanometer		السلك		الجلفانومتر
	Capacitor		Voltmeter		المكثف		الفولتميتر
	Resistor		Ammeter		المقاوم		الأميتر
	Inductor		Battery		المحث		البطارية
	Switch		AC source		المفتاح		مصدر تيار متناوب

Which of the following represent an alternating source AC?

أي مما يلي يمثل مصدر تيار متردد ؟

A 
C 

B 
D 

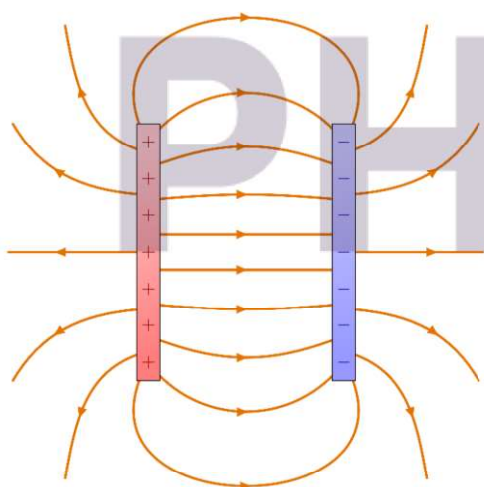
Which of the following represent an inductor?

أي من الآتي يمثل مُحثًا؟

A 
C 

B 
D 

Solve problems on parallel plate capacitor



البطارية مفصولة Disconnected/removed battery			البطارية متصلة Connected battery		
الشحنة ثابتة – Constat q			فرق الجهد ثابت – Constat ΔV		
زيادة المسافة Increasing distance	زيادة المساحة Increasing area		زيادة المسافة Increasing distance	زيادة المساحة Increasing area	
تقل	$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$	تزداد	تقل	$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$	تزداد
ثابتة	$q = C\Delta V$	ثابتة	تقل	$q = C\Delta V$	تزداد
يزداد	ΔV	يقل	ثابت	ΔV	ثابت
تزداد	$U = \frac{1}{2} q\Delta V$	تقل	تقل	$U = \frac{1}{2} q\Delta V$	تزداد
ثابت	$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$	يقل	يقل	$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$	ثابت

in

PHYSICS

The unit of capacitance is equivalent to:		تكافئ وحدة السعة:	
J/C	V/C	J ² /C	C ² /J

Concept Check 4.1

The figure shows a charged capacitor. What is the net charge on the capacitor?

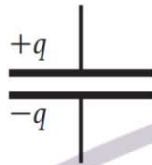
a) $(+q) + (-q) = 0$

b) $|+q| + |-q| = 0$

c) $|+q| + |-q| = 2q$

d) $(+q) + (-q) = 2q$

e) q



مراجعة المفاهيم 4.1

يعرض الشكل مكثفًا مشحونًا. ما مجموع الشحنة الكلية على لوحَي المكثف؟

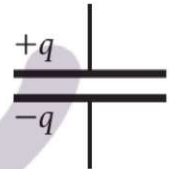
a) $(+q) + (-q) = 0$

b) $|+q| + |-q| = 0$

c) $|+q| + |-q| = 2q$

d) $(+q) + (-q) = 2q$

e) q



Self-Test Opportunity 4.1

You charge a parallel plate capacitor using a battery. You then remove the battery and isolate the capacitor. If you decrease the distance between the plates of the capacitor, what will happen to the electric field between the plates?

سؤال الاختبار الذاتي 4.1

قمت بشحن مكثف متوازي اللوحين باستخدام بطارية. ثم قمت بإزالة البطارية وعزل المكثف. إذا قللت المسافة بين لوحَي المكثف، فماذا سيحدث للمجال الكهربائي بين اللوحين.

Concept Check 4.2

Suppose you charge a parallel plate capacitor using a battery and then remove the battery, isolating the capacitor and leaving it charged. You then move the plates of the capacitor farther apart. The potential difference between the plates will

- a) increase.
- b) decrease.
- c) stay the same.
- d) not be determinable.

مراجعة المفاهيم 4.2

افترض أنك قمت بشحن مكثف متوازي اللوحين باستخدام بطارية ثم أزلت البطارية. وقمت بعزل المكثف وتركه مشحوناً. ثم قمت بتحريك لوحي المكثف بعيداً عن بعضهما البعض. عندها فرق الجهد بين اللوحين سوف

- (a) يزيد.
- (b) ينخفض.
- (c) يظل كما هو.
- (d) لا يمكن تحديده.

Concept Check 4.3

Suppose you have a parallel plate capacitor with area A and plate separation d , but space constraints on a circuit board force you to reduce the area of the capacitor by a factor of 2. What do you have to do to compensate and retain the same value of the capacitance?

- a) reduce d by a factor of 2
- b) increase d by a factor of 2
- c) reduce d by a factor of 4
- d) increase d by a factor of 4

مراجعة المفاهيم 4.3

افترض أن لديك مكثفًا متوازي اللوحين مساحة كل من لوحيه A تفصل بينهما مسافة d . لكن صغر مساحة اللوحة التي ستوصل عليها الدائرة يجبرك على تقليل مساحة المكثف بمقدار النصف. ماذا يمكنك فعله للتعويض والحفاظ على قيمة السعة نفسها؟

- (a) تقليل d إلى النصف
- (b) زيادة d إلى مثلي ما كانت عليه
- (c) تقليل d إلى الربع
- (d) زيادة d إلى 4 أمثال

4.19 يتم شحن مكثف متوازي اللوحين ببطارية ثم يُفصل عنها مع ترك مقدار محدد من الطاقة المخزنة في المكثف. ثم يزيد الفاصل بين اللوحين. ماذا سيحدث للطاقة المخزنة في المكثف؟ ناقش إجابتك في ضوء حفظ الطاقة.

4.19 A parallel plate capacitor is charged with a battery and then disconnected from the battery, leaving a certain amount of energy stored in the capacitor. The separation between the plates is then increased. What happens to the energy stored in the capacitor? Discuss your answer in terms of energy conservation.

4.28 مكثف متوازي اللوحين موصل ببطارية. عند إبعاد اللوحين عن بعضها، ماذا سيحدث لكل مما يلي؟

- (a) فرق الجهد بين اللوحين
- (b) الشحنة على اللوحين
- (c) المجال الكهربائي بين اللوحين

4.28 A parallel plate capacitor is connected to a battery. As the plates are moved farther apart, what happens to each of the following?

- a) the potential difference across the plates
- b) the charge on the plates
- c) the electric field between the plates

PHYSICS

4.28 مكثف متوازي اللوحين موصل ببطارية. عند إبعاد اللوحين عن بعضها، ماذا سيحدث لكل مما يلي؟

- (a) فرق الجهد بين اللوحين
(b) الشحنة على اللوحين
(c) المجال الكهربائي بين اللوحين

4.28 A parallel plate capacitor is connected to a battery. As the plates are moved farther apart, what happens to each of the following?

- a) the potential difference across the plates
b) the charge on the plates
c) the electric field between the plates

A parallel plate capacitor has a capacitance equal to C . What would be its capacitance if the area of each of the two plates doubled and their separation distance quadrupled?

المكثف ذو لوحين المتوازيين له سعة تساوي C ما سعة المكثف إذا تضاعفت مساحة كل لوح من اللوحين و ازدادت المسافة بينهما أربعة مرات؟

$C/4$

$C/2$

$2C$

$4C$

a parallel plate capacitor its plates are at potentials of $+800V$ and $+1300V$. Which diagram best shows the electric field between the metal plates?

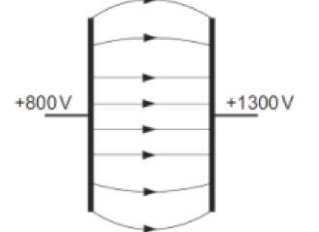
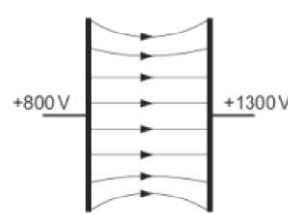
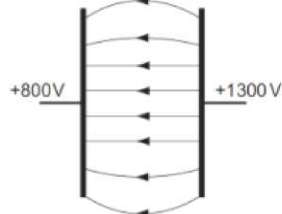
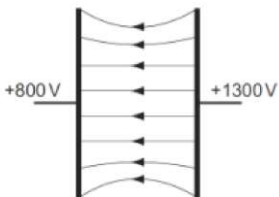
مكثف ذو لوحين متوازيين جهدهما $+800$ فولت و $+1300$ فولت. ما الشكل الذي يوضح المجال الكهربائي بين اللوحين المعدنيين؟

A

B

C

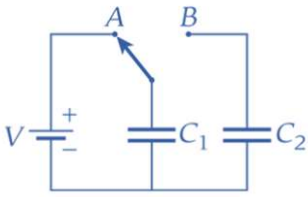
D

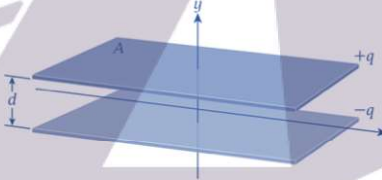


a parallel plate capacitor in vacuum consisting of two conducting plates, each having area A, separated by a distance d. If the electric potential difference between the two plates of the capacitor is $(8.0V)$. What is electric potential difference between the two plates; when the distance between them is equal to $(2d)$?		مكثف ذو لوحين متوازيين في الفراغ يتكون من لوحين موصلين، مساحة كلٍّ منهما (A) ، تفصل بينهما مسافة (d). إذا كان فرق الجهد الكهربائي بين لوحَي المكثف (8.0 فولت). ما فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين؛ عندما تكون المسافة بينهما تساوي $(2d)$ ؟	
0 V	8 V	16 V	4 V

A parallel plate capacitor with plates separation of (1mm). calculate the area required to make the capacitance of capacitor equal 1 pF?		مكثف ذو لوحين متوازيين يفصل بين لوحيه (1mm)، احسب المساحة المطلوبة لجعل سعة المكثف تساوي 1 pF؟	
1.13 cm^2	2.1 cm^2	$7.1 \times \text{cm}^2$	3.14 cm^2

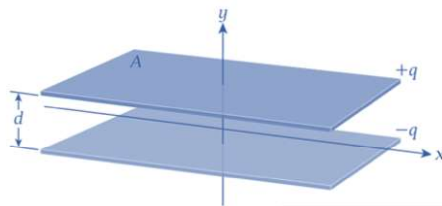
A parallel plate capacitor has a capacitance of (2nF) and a $(30V)$ potential difference, if the area of each plate is (40cm^2), Find the electric field between the plates		مكثف ذو لوحين متوازيين سعته (2nF) وفرق جهد (30 فولت)، إذا كانت مساحة كل لوح (40cm^2) ، فأوجد المجال الكهربائي بين اللوحين	
$1.6 \times 10^6 \text{ V/m}$	$2.9 \times 10^6 \text{ V/m}$	$1.6 \times 10^9 \text{ V/m}$	$2.9 \times 10^9 \text{ V/m}$

The circuit below contains a battery and two capacitors with the same capacitance. If the switch was closed in (a) for a period of time then it was closed in (b), What is correct about the charge of each of the capacitors after the switch is closed in (b)?			تحتوي الدائرة التالية على بطارية ومكثفين لهما نفس السعة. يتم غلق المفتاح بتوصيله الى النقطة (a) لفترة من ثم يتم غلقه و توصيله الى النقطة (b)، فما الصحيح عن شحنة كلٍ من المكثفين بعد إغلاق المفتاح في النقطة (b)؟
$q_1 = q_2 \neq 0$	$q_1 = 0, q_2 \neq 0$	$q_1 = q_2 = 0$	$q_1 \neq 0, q_2 = 0$

According to the figure, a parallel plate capacitor in vacuum consisting of two conducting plates, each having area A and opposite charges, separated by a distance (d). If the electric potential difference between the two plates of the capacitor is (20.0V). What is electric potential difference between the two plates when the distance between them is equal to (0.5d)?			وفقا للشكل مكثف متوازي اللوحين في الفراغ يتكون من لوحين موصلين، لكل منهما مساحة A، وتم شحنهما بشحنتين متضادتين تفصل بينهما مسافة (d) إذا كان فرق الجهد بين لוחي المكثف 20V فما مقدار فرق الجهد بين اللوحين؛ عندما تصبح المسافة بينهما (0.5d)؟
40 V	20 V	10 V	0 V

4.46 يتم شحن المكثف في مزيل الرجفان الخارجي التلقائي إلى 7.50 kV ويخزن 2400 J من الطاقة. ما سعته؟ 4.46 The capacitor in an automatic external defibrillator is charged to 7.50 kV and stores 2400. J of energy. What is its capacitance?
--

A parallel plate capacitor in vacuum consisting of two conducting plates, each having area A and opposite charges, separated by a distance d . If the plates are moved closer together, what happens to the magnitude of electric field between the plates and the fringe field?



مكثف متوازي اللوحين في الفراغ يتكون من لوحين موصلين ، لكل منهما مساحة A ، وتم شحنهما بشحنتين متضادتين تفصل بينهما مسافة d إذا تم تقريب اللوحين من بعضهما البعض فماذا يطرأ على كل من مقداري المجال الكهربائي بين اللوحين والمجال الكهربائي خارج اللوحين (عند الأطراف)؟

المجال الكهربائي خارج اللوحين the fringe field	المجال الكهربائي بين اللوحين electric field between the plates
يزداد Increases	يزداد Increases
يقل Decreases	يقل Decreases
يقل Decreases	يظل ثابت Remains the same
يظل ثابت Remains the same	يقل Decreases

Concept Check 4.10

How much energy is stored in the $180\text{-}\mu\text{F}$ capacitor of a camera flash unit charged to 300.0 V ?

- a) 1.22 J
- b) 8.10 J
- c) 45.0 J
- d) 115 J
- e) 300 J

مراجعة المفاهيم 4.10

ما مقدار الطاقة المخزنة في مكثف سعته $180\text{ }\mu\text{F}$ لوحدة وميض كاميرا مشحونة إلى 300.0 V ؟

- a) 1.22 J
- b) 8.10 J
- c) 45.0 J
- d) 115 J
- e) 300 J

Which of the following is not correct for the energy strode in capacitors?		اي مما يلي غير صحيح بالنسبة للطاقة المخزنة في المكثفات؟	
$\frac{q^2}{2C}$	$\frac{C\Delta V^2}{2}$	$\frac{q^2}{C}$	$\frac{q\Delta V}{2}$

4.3 تنخفض المسافة بين لوحي مكثف متوازي اللوحين بمقدار النصف وتتضاعف مساحة اللوحين. ماذا يحدث للسعة؟

- (a) تبقى بدون تغيير.
- (b) تتضاعف.
- (c) تتضاعف أربع مرات.
- (d) تنخفض بمقدار النصف.

4.3 The distance between the plates of a parallel plate capacitor is reduced by half and the area of the plates is doubled. What happens to the capacitance?

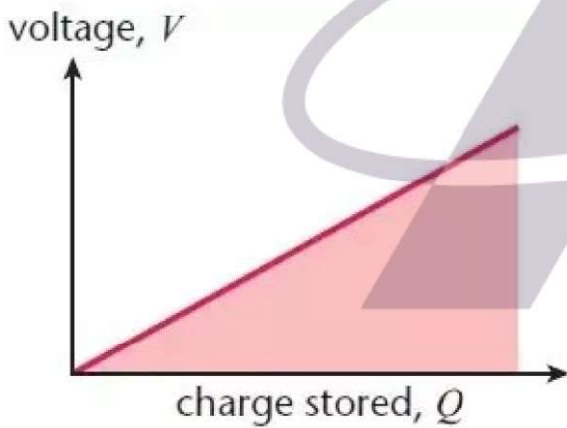
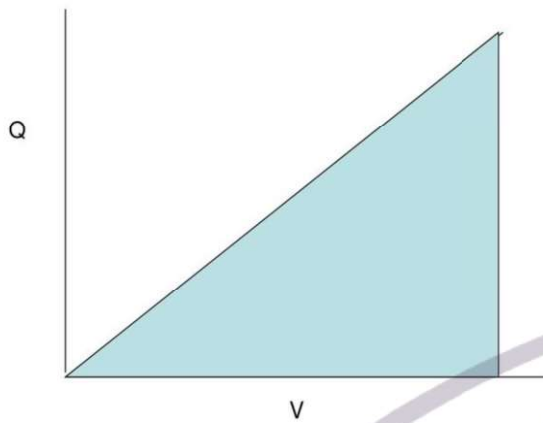
- a) It remains unchanged.
- b) It doubles.
- c) It quadruples.
- d) It is reduced by half.

in
PHYSICS

الورقي

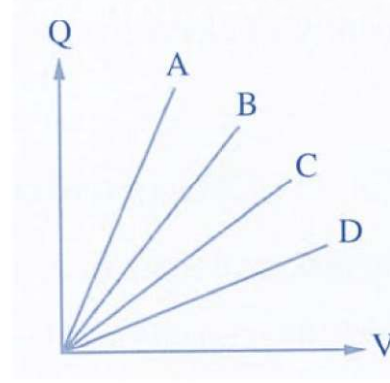
Define the electric capacitance of a conductor as the quotient of division of the electric charge on the conductor by the electric potential on the conductor, and express that in an equation

Apply the relationship between the magnitude of charge q on either plate of a capacitor, the potential difference ΔV across the capacitor, and the capacitance C of the capacitor



PHYSICS

The opposite figure represents the relation between the electric charge (Q) on one of the two plates of four capacitors A, B, C and D and the potential difference (V) between the plates of each of them during the charging process, which of these capacitors has a less capacitance?



يُمثِّل الشكل المقابل العلاقة بين الشحنة الكهربائية (Q) على أحد لوحَي أربعة مكثفات A، B، C، D وفرق الجهد (V) بين لوح كلٍّ منها أثناء عملية الشحن، أيُّ هذه المكثفات سعتها أقل؟

A

B

C

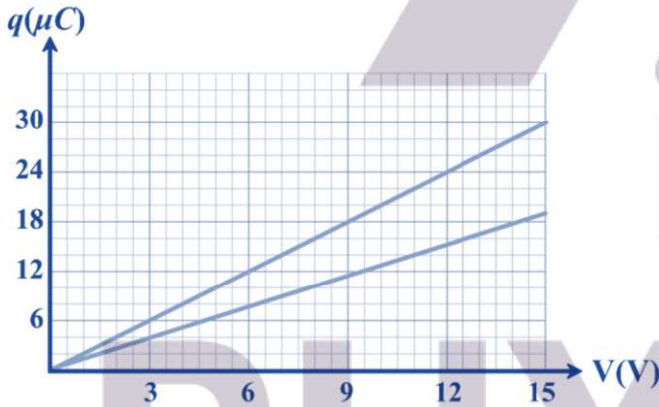
D

The graph shows the changes in potential difference and electric charge

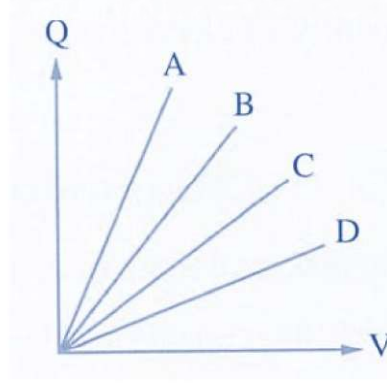
1. What is the charge of the capacitor C_1 and capacitor C_2 when the potential difference between their plates is 8V
2. What's the capacitance of each capacitor

يوضح التمثيل البياني التغيرات في فرق الجهد والشحنة الكهربائية

1. ما شحنة المكثف C_1 والمكثف C_2 عندما يكون فرق الجهد بين لوحيهما 8 فولت
2. ما سعة كلا من المكثفين



The opposite figure represents the relation between the electric charge (Q) on one of the two plates of four capacitors A, B, C and D and the potential difference (V) between the plates of each of them during the charging process, which of these capacitors has a largest capacitance?



يُمثل الشكل المقابل العلاقة بين الشحنة الكهربائية (Q) على أحد لوحَي أربعة مكثفات A ، B ، C ، D وفرق الجهد (V) بين ألواح كلٍّ منها أثناء عملية الشحن، أيُّ هذه المكثفات سعتها أكبر؟

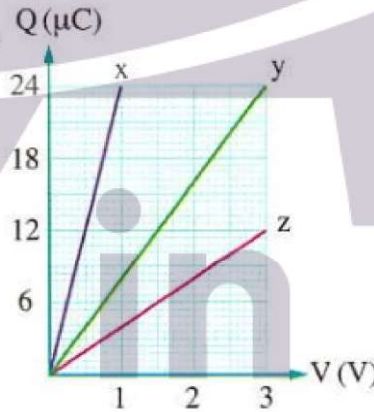
A

B

C

D

The opposite figure represents the relation between the electric charge (Q) on one of the two plates of three capacitors X, Y, Z and the potential difference (V) between the plates of each of them during the charging process, which of the following is correct?



يوضّح الشكل المقابل العلاقة بين الشحنة الكهربائية (Q) على أحد لوحَي ثلاثة مكثفات (X ، Y ، Z) وفرق الجهد (V) بين ألواح كلٍّ منها أثناء عملية الشحن، أيُّ من الآتي صواب؟

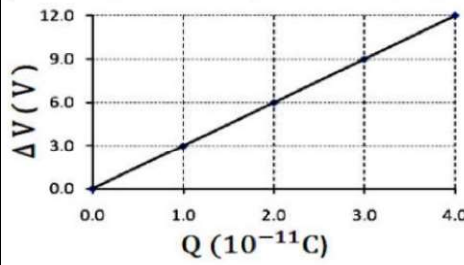
$$C_x > C_y > C_z$$

$$C_x = C_y = C_z$$

$$C_x < C_y < C_z$$

$$C_x > C_y = C_z$$

The graph represents the curve of potential difference changes between the two plates of the capacitor as its charge changes during the charging process if the distance between the plates is (1.2 mm).



الرسم البياني يمثل منحنى تغيرات فرق الجهد بين صفيحتي المكثف بتغير شحنته خلال عملية الشحن إذا كان البعد بين الصفيحتين (1.2mm)

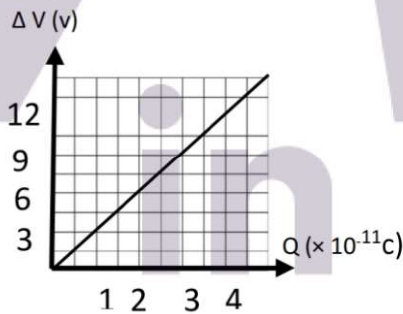
Calculate the area of the capacitor plate

احسب المساحة لوح المكثف

What do the slope of the line and the area under the curve represent

ماذا يمثل كلا من ميل الخط و المساحة تحت المنحنى

The graph represents the curve of potential difference changes between the two plates of the capacitor as its charge changes during the charging process if the distance between the plates is (1.2 mm).

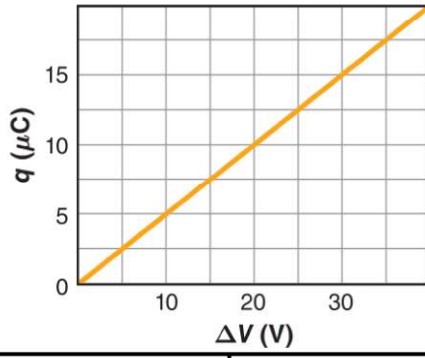


الرسم البياني يمثل منحنى تغيرات فرق الجهد بين صفيحتي المكثف بتغير شحنته خلال عملية الشحن إذا كان البعد بين الصفيحتين (1.2mm)

Calculate the capacitance and the stored energy

احسب سعة المكثف و الطاقة المخزنة

The graph in represents the amount of charge stored on one plate of a capacitor as a function of the charging potential.

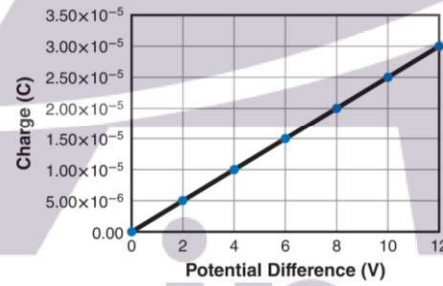


التمثيل البياني يوضح مقدار الشحنة المخزنة على لوح واحد من المكثف كدالة لجهد الشحن.

Calculate the capacitance and the stored energy at pd of 25 V

احسب سعة المكثف و الطاقة المخزنة عند فرق جهد 25 V

The graph in represents the amount of charge stored on one plate of a capacitor as a function of the charging potential.



التمثيل البياني يوضح مقدار الشحنة المخزنة على لوح واحد من المكثف كدالة لجهد الشحن.

Calculate the capacitance and the stored energy at pd of 8 V

احسب سعة المكثف و الطاقة المخزنة عند فرق جهد 8 V

PHYSICS