

1 - 2011 S

- P4)** Les càrregues $Q_A = -2 \mu\text{C}$, $Q_B = -4 \mu\text{C}$ i $Q_C = -8 \mu\text{C}$ estan situades sobre una mateixa recta. La càrrega A és a una distància d'1 m de la càrrega B, i la càrrega C està situada entre totes dues.
- Si la força elèctrica total sobre Q_C deguda a les altres dues càrregues és zero, calculeu la distància entre Q_C i Q_A .
 - Calculeu el treball que cal fer per a traslladar la càrrega C des del punt on es troba fins a un punt equidistant entre A i B. Interpreteu el signe del resultat.

DADA: $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

2 - 2011 S

- P3)** Tres càrregues elèctriques puntuals de valor $Q = 10^{-5} \text{ C}$ es troben, cadascuna, en un vèrtex d'un triangle equilàter de $\sqrt{3} \text{ m}$ de costat. Dues són positives, mentre que la tercera és negativa.
- Calculeu la força elèctrica total que fan la càrrega negativa i una de les positives sobre l'altra càrrega positiva. Dibuixeu un esquema de les forces que actuen sobre les càrregues.
 - Calculeu l'energia potencial elèctrica emmagatzemada en el sistema de càrregues. Traslladem una de les càrregues positives al centre del costat que uneix les altres dues càrregues. Determineu el treball fet per la força elèctrica que actua sobre la càrrega que hem traslladat.

DADA: $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

3 - 2012 S

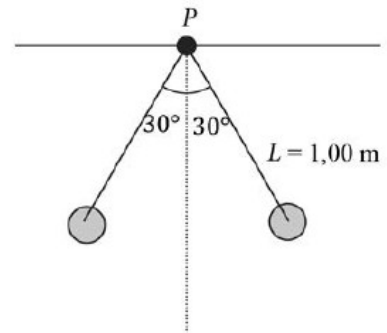
- P4)** Tenim tres partícules carregades, $Q_1 = 3,0 \mu\text{C}$, $Q_2 = -5,0 \mu\text{C}$ i $Q_3 = -8,0 \mu\text{C}$, situades, respectivament, en els punts $P_1 = (-1,0, 3,0)$, $P_2 = (3,0, 3,0)$ i $P_3 = (3,0, 0,0)$.
- Dibuixeu les forces que exerceixen Q_1 i Q_2 sobre Q_3 . Calculeu la força elèctrica total, expressada en coordenades cartesianes, que actua sobre Q_3 .
 - Calculeu el treball que fa la força elèctrica sobre Q_3 quan aquesta càrrega es desplaça des del punt P_3 , que ocupa inicialment, fins al punt $P_4 = (-1,0, -3,0)$. Interpreteu el signe del resultat.

NOTA: Les coordenades dels punts estan expressades en metres.

DADA: $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

4 - 2015 S

- P4) Dues esferes metàl·liques massisses pengen cadascuna d'un fil no conductor, com mostra la figura. Les dues esferes tenen la mateixa massa i la mateixa càrrega negativa de valor $-5,80 \mu\text{C}$ i es troben en equilibri formant un angle de 30° amb la vertical. La distància des del punt P fins al centre de cada esfera és d'1,00 m.
- Calculeu el valor de la massa de cadascuna de les esferes.
 - Calculeu el camp elèctric total (mòdul, direcció i sentit) en el punt P .

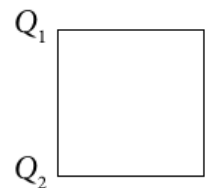


DADES: $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$$

5 - 2013 J

- P3) En el quadrat de la figura, de 2,00 m de costat, hi ha dues càrregues $Q_1 = 9,00 \mu\text{C}$ i $Q_2 = -9,00 \mu\text{C}$ en els vèrtexs de l'esquerra.
- Determineu la intensitat del camp elèctric en el centre del quadrat.
 - En el centre del quadrat hi situem una tercera càrrega $Q_3 = 7,00 \mu\text{C}$. Calculeu el treball que farà la força elèctrica que actua sobre Q_3 quan la traslladem del centre del quadrat al vèrtex inferior dret.



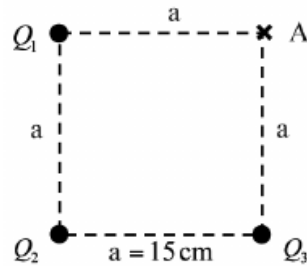
DADA: $k = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

6- 2004 J

- P2. Considereu dues càrregues iguals, cadascuna de valor $Q = 10^{-5} \text{ C}$, fixes en els punts $(0,2)$ i $(0,-2)$. Les distàncies es mesuren en m i la constant de Coulomb val $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.
- Calculeu el camp elèctric en el punt $(2,0)$. Determineu la força elèctrica total que experimentaria una petita càrrega $q = 10^{-6} \text{ C}$ situada en aquest punt.
 - Determineu el treball elèctric que un agent extern ha hagut de fer sobre la càrrega q per portar-la des de l'infinit fins al punt $(2,0)$ sense modificar la seva energia cinètica.
 - Suposeu que la càrrega q té una massa de 3 g i es troba en repòs en el punt $(2,0)$. Calculeu la velocitat amb què arriba al punt $(3,0)$.

7 - 2010 J S5

- P4) En tres dels vèrtexs d'un quadrat de 15 cm de costat hi ha les càrregues $Q_1 = +1,0 \mu\text{C}$, $Q_2 = -2,0 \mu\text{C}$ i $Q_3 = +1,0 \mu\text{C}$, tal com indica la figura. Calculeu:
- El camp elèctric (mòdul, direcció i sentit) creat per les tres càrregues en el quart vèrtex, punt A.
 - El potencial elèctric total en el punt A. Calculeu el treball que cal fer per a traslladar una càrrega de $7,0 \mu\text{C}$ des de l'infinit fins al punt A. Digueu si el camp fa aquest treball o si el fa un agent extern.



8 - 2008 S

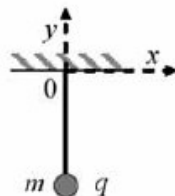
- P2) Dues càrregues elèctriques puntuals de $+3 \mu\text{C}$ i $-7 \mu\text{C}$ es troben situades, respectivament, en els punts $(0, 3)$ i $(0, -5)$ d'un pla. Calculeu:
- El camp elèctric que creen aquestes càrregues en el punt $P(4, 0)$.
 - La diferència de potencial $V(O) - V(P)$, on O és el punt $(0, 0)$.
 - El treball que cal fer per a traslladar una càrrega de $+5 \mu\text{C}$ des del punt $O(0, 0)$ fins al $P(4, 0)$. Interpreteu el signe del resultat.

NOTA: Les coordenades dels punts s'expressen en metres.

DADES: $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

9 -

- P2) Una esfera petita de massa 250 g i càrrega q penja verticalment d'un fil. Apliquem un camp elèctric constant de 10^3 N/C dirigit al sentit negatiu de l'eix d'abscisses i observem que la càrrega es desvia cap a la dreta i que queda en repòs quan el fil forma un angle de 37° amb la vertical.
- Dibuixeu l'esquema corresponent a les forces que actuen sobre la càrrega q en aquesta posició d'equilibri. Quin signe té la càrrega q ?
 - Calculeu la tensió del fil.
 - Determineu el valor de la càrrega q .



10 - 2008 J S5

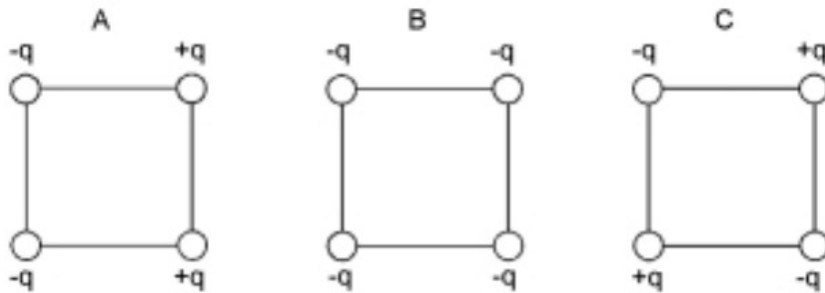
- P2) Dues càrregues puntuals de $+2 \mu\text{C}$ i $+20 \mu\text{C}$ es troben separades per una distància de 2 m.
- Calculeu el punt, situat entre les dues càrregues, en què el camp elèctric és nul.
 - Busqueu el potencial elèctric en un punt situat entre les dues càrregues i a 20 cm de la càrrega menor.
 - Determineu l'energia potencial elèctrica del sistema format per les dues càrregues.

DADES: $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$.

11- 2003 J

- Q4. A la figura es mostren tres distribucions de càrregues, A, B i C, cadascuna de les quals està formada per quatre càrregues puntuals situades als vèrtexs d'un quadrat. Totes les càrregues tenen el mateix valor absolut q , però poden diferir en el signe, com es mostra a la figura. Indiqueu en quina o quines distribucions es compleix que:
- El camp és nul al centre del quadrat però el potencial no.
 - Tant el camp com el potencial són nuls al centre del quadrat.

Justifiqueu les respostes.



12 - 2012 S

- P3) Una partícula carregada crea, a una distància d d'on es troba, un potencial de $-6,00 \times 10^3 \text{ V}$ i un camp elèctric de mòdul 667 N C^{-1} .
- Calculeu el valor de la càrrega i el valor de la distància d .
 - Expliqueu com són les línies de camp i les superfícies equipotencials del camp que crea la càrrega.

DADA: $k = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

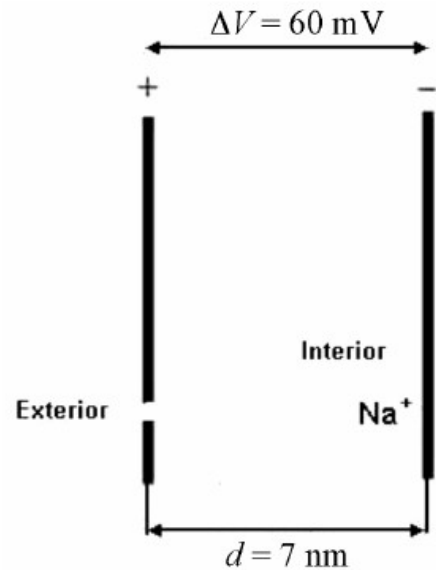
13 - 2012 J S3

P3) Molts processos vitals tenen lloc en les membranes cel·lulars i depenen bàsicament de l'estructura elèctrica d'aquestes.

La figura següent mostra l'esquema d'una membrana biològica.

- Calculeu el camp elèctric, suposat constant, a l'interior de la membrana de la figura. Indiqueu-ne el mòdul, la direcció i el sentit.
- Calculeu l'energia que es requereix per a transportar l'ió Na^+ de la cara negativa a la positiva.

DADES: $Q_{\text{Na}^+} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$.



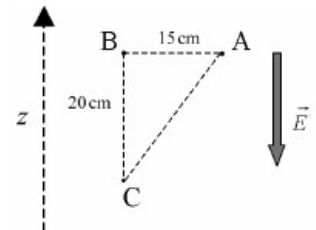
14 - 2012 J S3

P3) En una regió de l'espai hi ha un camp elèctric constant de mòdul 500 N C^{-1} dirigit cap avall. Vegeu la figura, en què l'eix z representa la vertical.

- Calculeu les diferències de potencial següents: $V_A - V_B$, $V_B - V_C$ i $V_A - V_C$.
- Colloquem una partícula carregada, de massa $2,00 \text{ g}$, en el punt C i volem que es mantingui en equilibri.

Calculeu quina càrrega i quin signe hauria de tenir aquesta partícula. Estarà en equilibri en algun altre punt d'aquesta regió? Justifiqueu les respostes.

DADA: $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.



15 - 2012 J S1

- P4) Un electró es llança des del punt P i passa successivament per les regions A i B. A la regió A, un camp elèctric constant fa que l'electró es mogui amb un moviment rectilini i una acceleració uniforme cap a la dreta. A la regió B, el camp elèctric també és constant i està dirigit cap avall.



- a) Quina direcció i quin sentit té el camp elèctric a la regió A? Quin tipus de moviment realitza l'electró a la regió B?

Sabem que la regió A fa 5,00 cm de llarg i que el camp elèctric en aquesta regió és $E = 40,0 \times 10^3 \text{ N C}^{-1}$.

- b) Calculeu la diferència de potencial entre l'inici i el final de la regió A i l'energia cinètica que guanyarà l'electró en travessar-la.

DADA: $Q_{\text{electró}} = -1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$.

- c) Calculeu l'equació de la trajectòria a la regió B