

Esercizi tratti dalle prove scritte di Fisica a
Ingegneria e Scienze Informatiche nell'AA 2020/21 - Prof. Guiducci
ELETTROMAGNETISMO

Un lungo solenoide ha $n = 452$ spire per metro ed è percorso da una corrente $I = I_0(1 - e^{-1.60t})$ con $I_0 = 19.8$ A e t è espresso in secondi. All'interno del solenoide e con lo stesso asse c'è una bobina di raggio $R = 17.3$ cm formata da $N = 250$ spire di sottile filo conduttore. Quanto vale la forza elettromotrice indotta nella bobina nell'istante $t = 0.50$ s? Esprimete il risultato in millivolt.

190

Una bobina è composta da $N = 790$ spire quadrate di lato $l = 7.9$ cm, ed è immersa in una regione dello spazio in cui è presente un campo magnetico di direzione e verso costante in modo che l'asse della bobina (che è perpendicolare al piano delle spire) formi un angolo di 60° rispetto al campo. Il modulo del campo magnetico all'istante iniziale vale $B_0 = 0.200$ T ed aumenta a tasso costante ($\frac{dB}{dt} = \text{cost.}$); ai capi della bobina si misura una forza elettromotrice costante $\mathcal{E} = 2.19$ V. Quanto vale il modulo del campo magnetico, in Tesla, nell'istante $t_1 = 5.50$ s?

5.086

Una bobina conduttrice circolare con $N = 31$ avvolgimenti ha raggio $r = 53.4$ cm. È inizialmente posta con il suo asse perpendicolare alla direzione del campo magnetico terrestre, che ha modulo $B = 50.0 \mu\text{T}$, e viene ruotata di 180 gradi in $\Delta t = 0.352$ s. Qual è la forza elettromotrice **media** che viene indotta nella bobina, espressa in mV? Si riporti il valore con segno positivo.

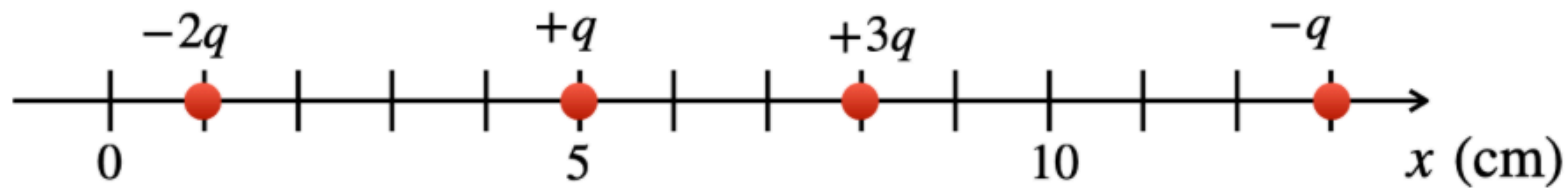
7.89

Attorno ad un cilindro (area della sezione pari a $A = 13.49$ cm²) sono avvolte $N = 63$ spire di filo conduttore; i capi dell'avvolgimento sono collegati ad una resistenza, in modo che la resistenza totale del circuito sia $R = 24.1 \Omega$. Un campo magnetico uniforme e parallelo all'asse del cilindro è applicato dall'esterno e passa da 2.44 T in un verso a 2.44 T nel verso opposto. Quanta carica scorre attraverso il circuito? Si riporti il risultato in milliCoulomb.

17.2

Quattro cariche elettriche puntiformi sono disposte lungo un asse. Le loro posizioni sono indicate in figura (si noti che l'unità di misura della distanza lungo l'asse è centimetri) e i valori delle cariche sono indicate come multipli (con segno) di una quantità q , con $q = 7.15 \text{ nC}$. Si calcoli il valore del campo, in N/C , nella posizione $x = 11 \text{ cm}$.

3.80e5



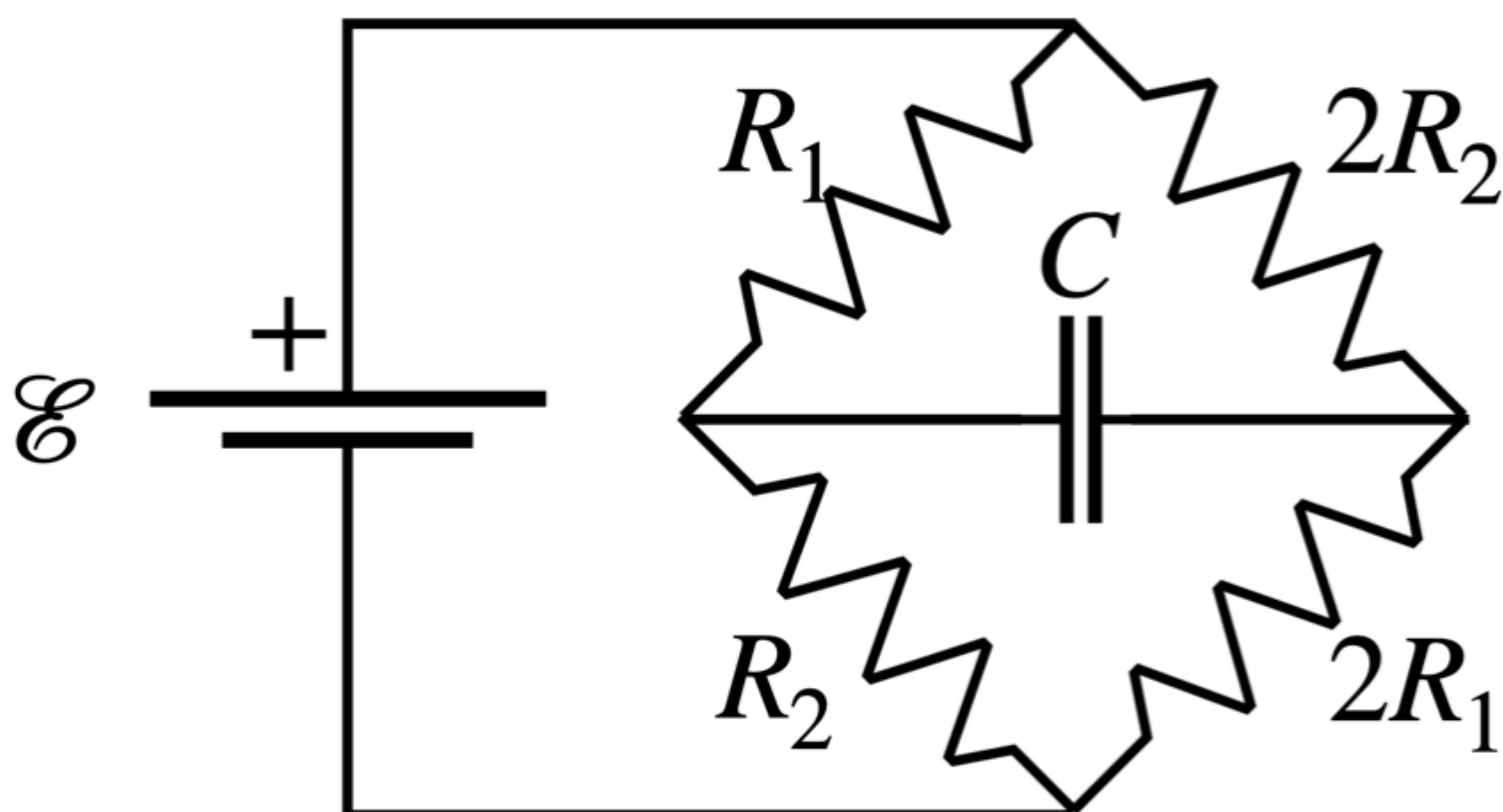
Due lunghi e sottili cilindri coassiali carichi hanno raggi di 3.00 cm e 6.00 cm . La carica per unità di lunghezza è $\lambda_1 = 5.97 \times 10^{-6} \text{ C/m}$ sul cilindro interno e $\lambda_2 = -7.48 \times 10^{-6} \text{ C/m}$ su quello esterno. Si trovi il **modulo** del campo elettrico, in N/C a distanza $r = 9.56 \text{ cm}$ dall'asse centrale.

2.84e5

Due lunghi e sottili cilindri coassiali carichi hanno raggi di 3.00 cm e 6.00 cm . La carica per unità di lunghezza è $\lambda_1 = 2.36 \times 10^{-6} \text{ C/m}$ sul cilindro interno e $\lambda_2 = -7.48 \times 10^{-6} \text{ C/m}$ su quello esterno. Si trovi il **modulo** del campo elettrico, in N/C , a distanza $r = 4.39 \text{ cm}$ dall'asse centrale.

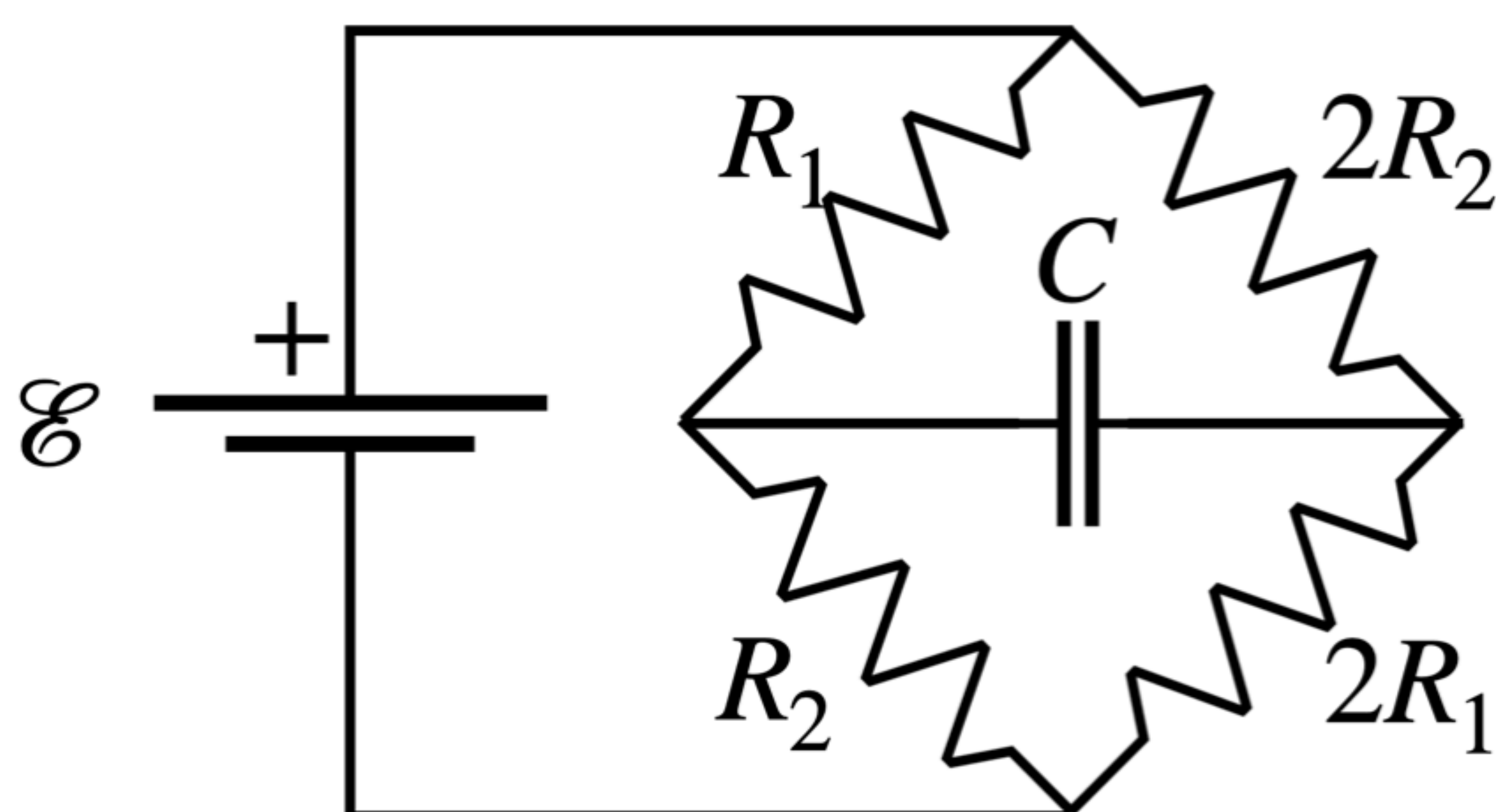
9.66e5

Si consideri il circuito in figura, con $\mathcal{E} = 12 \text{ V}$, $C = 1 \mu\text{F}$, $R_1 = 3.87 \Omega$ e $R_2 = 8.98 \Omega$. Qual è la tensione, in Volt, ai capi del condensatore? (si riporti un valore positivo).



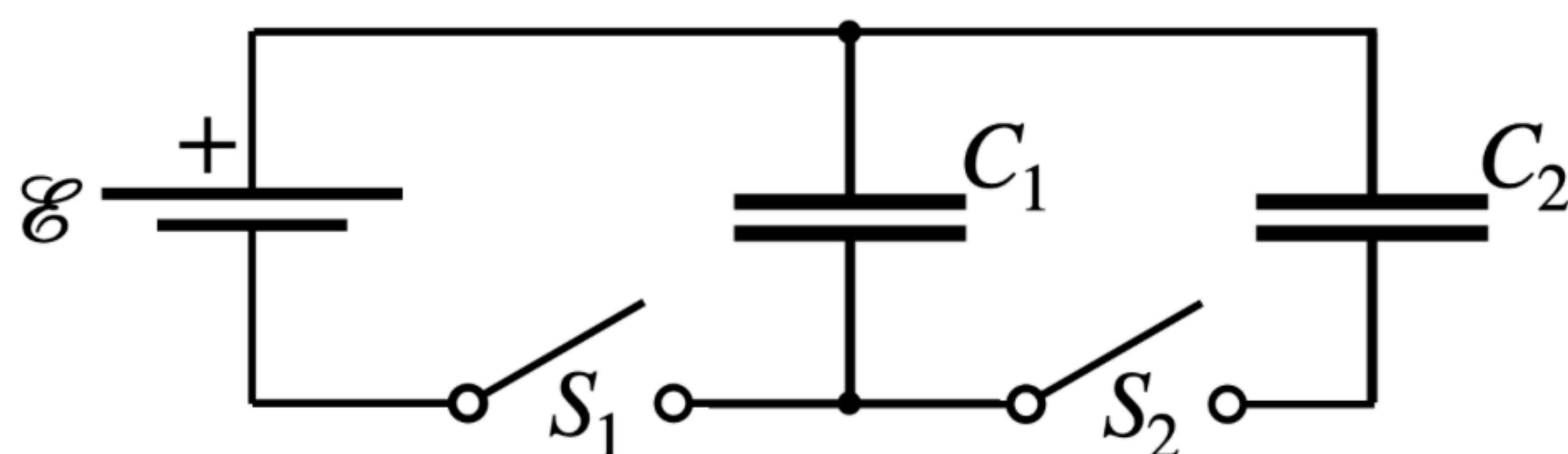
4.77

Si consideri il circuito in figura, con $\mathcal{E} = 12 \text{ V}$, $C = 1.6 \mu\text{F}$, $R_1 = 3.87 \Omega$ e $R_2 = 8.98 \Omega$. Se la batteria viene scollegata, quanto tempo occorre, in microsecondi, perché il condensatore si scarichi fino a $1/10$ della sua tensione iniziale?



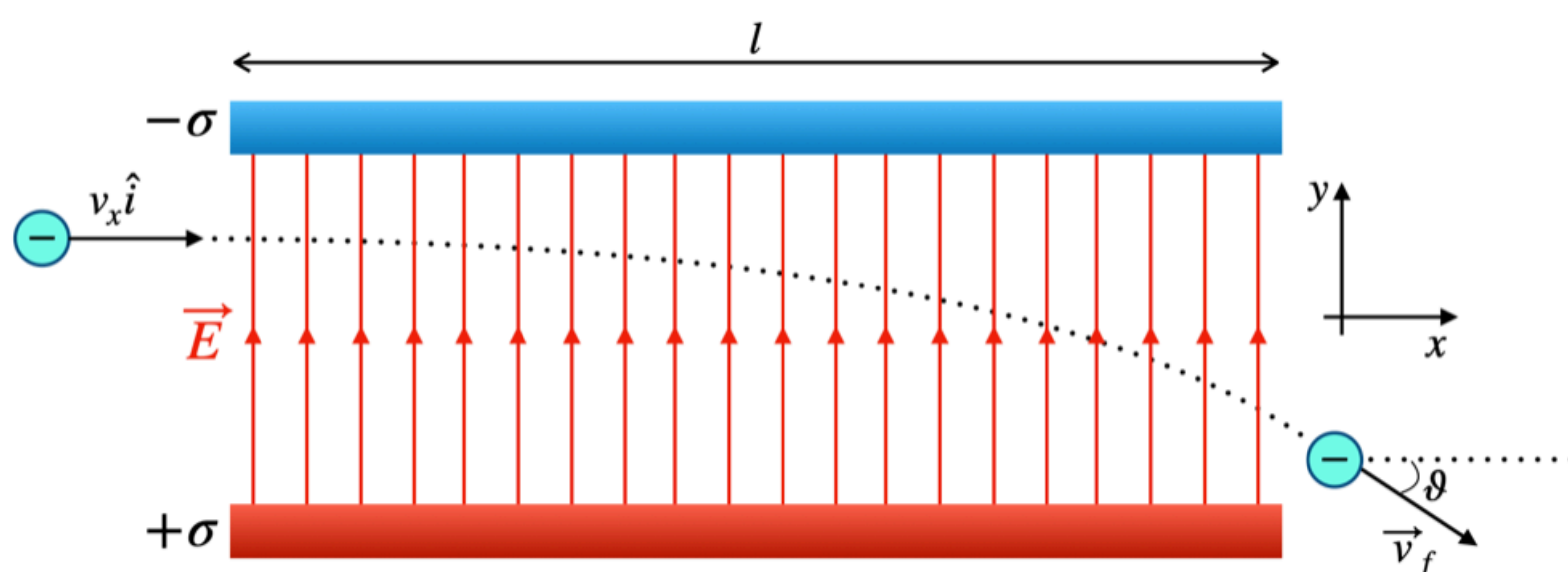
34.9

Si consideri il circuito in figura, con $\mathcal{E} = 18.5 \text{ V}$, $C_1 = 15.8 \mu\text{F}$ e $C_2 = 3.35 \mu\text{F}$. Prima si carica C_1 chiudendo S_1 . Poi S_1 viene aperto e si chiude S_2 . Quanto vale, in μC la carica finale su C_1 ?



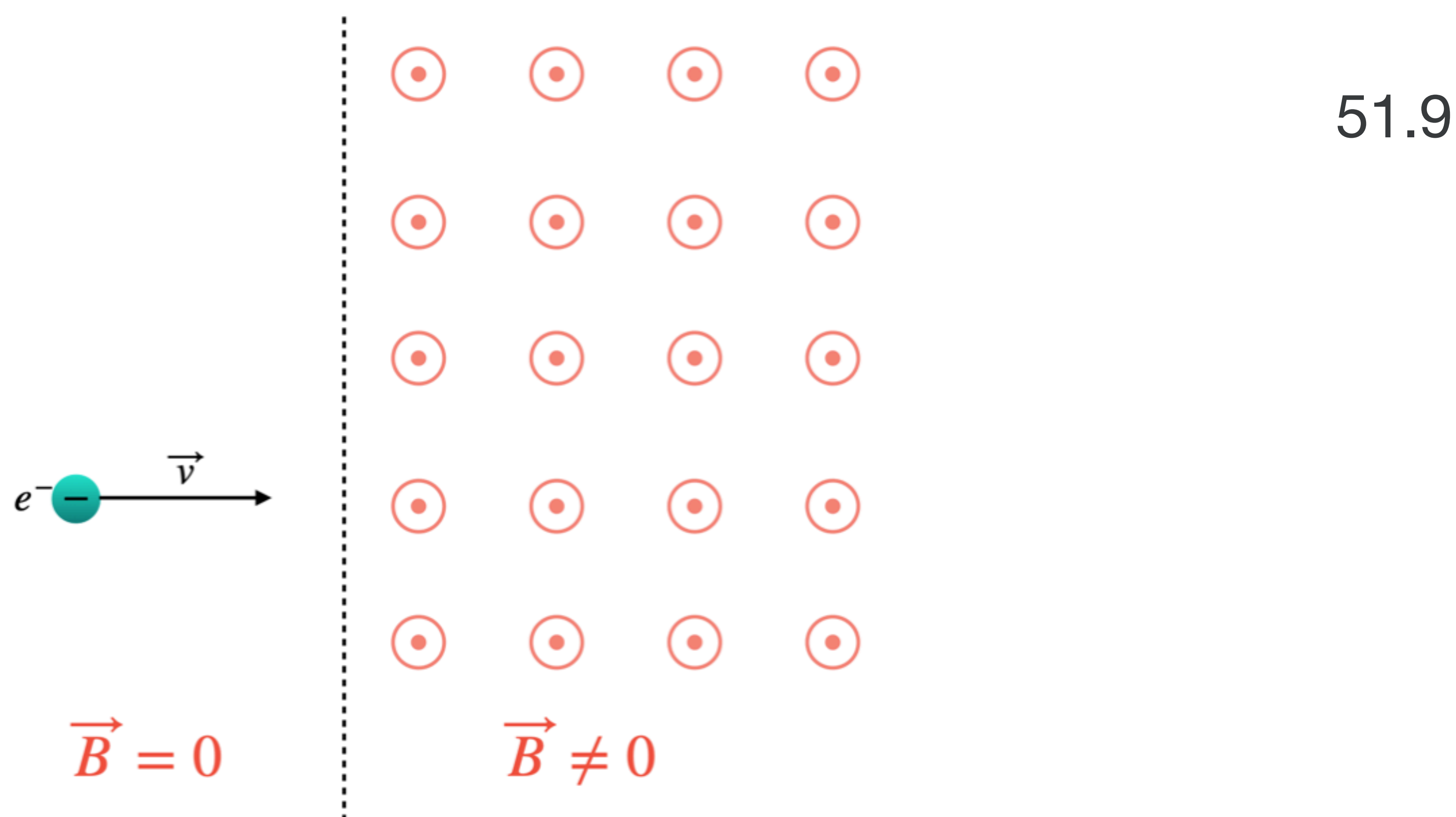
241

Come mostrato in figura, un elettrone entra tra due lastre piane di lunghezza $l = 10 \text{ cm}$ con velocità parallela alle stesse di modulo $v_x = 3000 \text{ km/s}$. Le lastre sono state caricate con polarità opposte con una densità di carica pari a $\sigma = 0.00184 \mu\text{C/m}^2$ modo da creare un campo elettrico uniforme. Di quale angolo, rispetto alla direzione iniziale, è deflesso l'elettrone quando esce dalla regione compresa tra le piastre? Si trascurino gli effetti di bordo. Si riporti il risultato in gradi, e con segno positivo.



22.1

La regione a destra di un certo piano contiene un campo magnetico uniforme di modulo $B = 0.88 \text{ T}$ e il campo è zero nella regione a sinistra del piano, come si mostra nella figura. Un elettrone arriva con velocità perpendicolare al piano di confine ed entra nella regione provvista di campo magnetico. Sapendo che la profondità massima di penetrazione nella regione con campo magnetico vale $r = 2.18 \text{ m}$, si calcoli l'energia cinetica dell'elettrone, in nJ . (si finga che non ci siano effetti relativistici, ad esempio che l'elettrone possa avere velocità maggiore di c , e che l'espressione classica dell'energia cinetica sia sempre valida, a qualsiasi velocità)



Un elettrone viene lanciato con velocità iniziale $v_0 = 5.28 \times 10^5 \text{ m/s}$ direttamente verso un protone tenuto fisso in un punto. Se l'elettrone parte da molto lontano, a quale distanza dal protone la sua velocità sarà raddoppiata? Si riporti tale distanza in nanometri.

0.606

Supponiamo di disporre un sistema di riferimento cartesiano ortogonale in modo che il piano (xy) sia orizzontale e l'asse z diretto verticalmente, verso l'alto. È presente la normale accelerazione di gravità che quindi sarà $\vec{g} = -g\hat{k}$, con $g = 9.81 \text{ m/s}^2$. Un filo rettilineo che ha massa per unità di lunghezza di $\lambda = 0.659 \text{ g/cm}$ è diretto come l'asse y del sistema di riferimento e trasporta una corrente $I = 2.43 \text{ A}$ nel verso positivo delle y . È possibile generare un campo magnetico nella direzione delle x , scegliendo intensità e verso: scriviamo quindi $\vec{B} = B\hat{i}$. Si determini il valore di B , in Tesla e con il segno corretto, che consente di tenere il filo "sospeso".

-0.266

Quattro gocce d'acqua uguali e sferiche sono caricate fino ad avere uno stesso potenziale $V_1 = 163 \text{ V}$ e poi isolate. In seguito si uniscono formando un'unica goccia sferica. Qual è il potenziale della goccia?

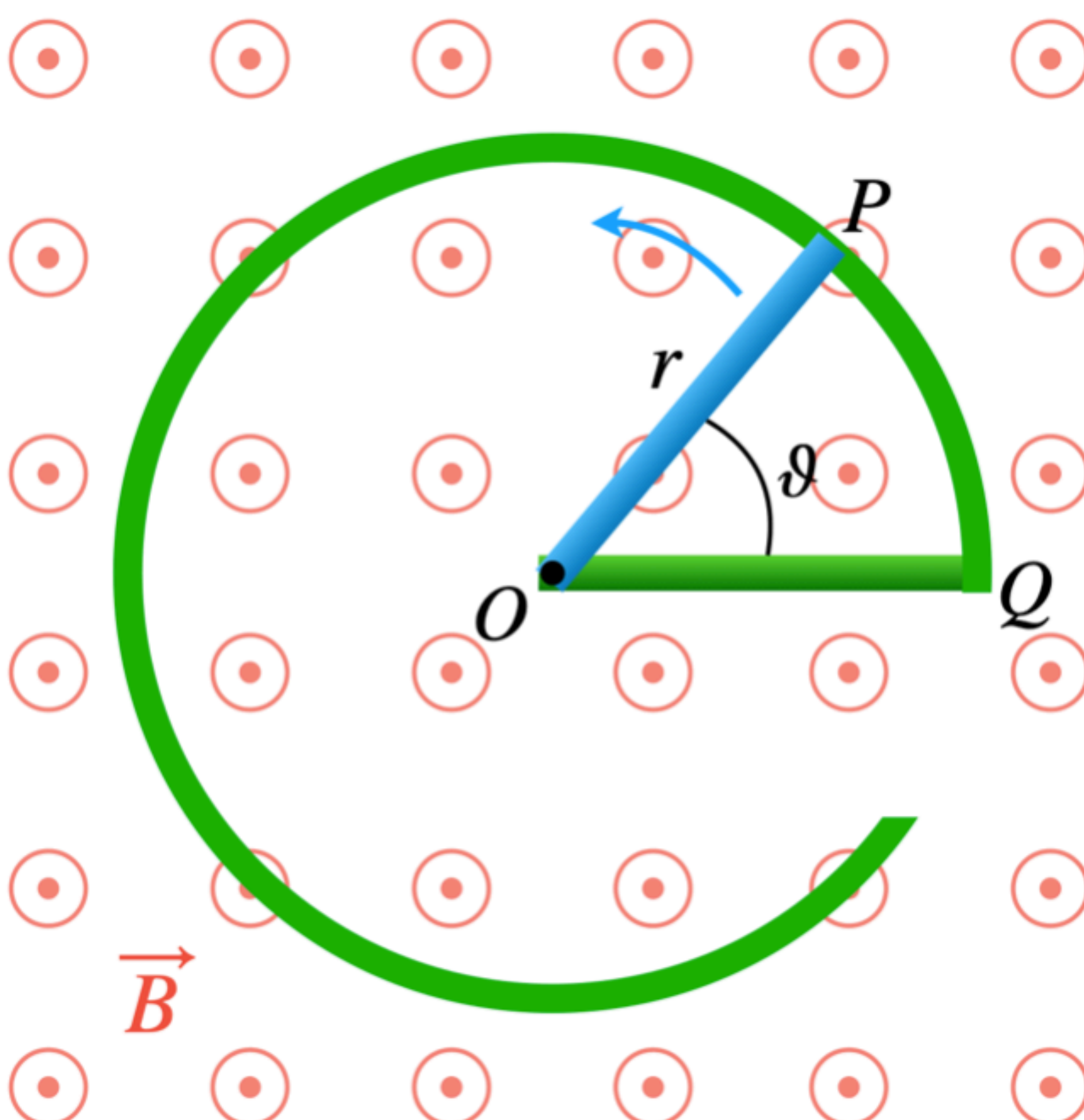
410.7

Un guscio cilindrico di raggio $r = 7.00 \text{ cm}$ e lunghezza $l = 4.03 \text{ m}$ ha una carica elettrica distribuita uniformemente sulla sua superficie curva. In un punto distante $d = 19 \text{ cm}$ dall'asse del cilindro si misura un campo elettrico di modulo $E = 36.0 \text{ kN/C}$. Quanto vale la carica elettrica totale presente sul guscio, espressa in nC ?

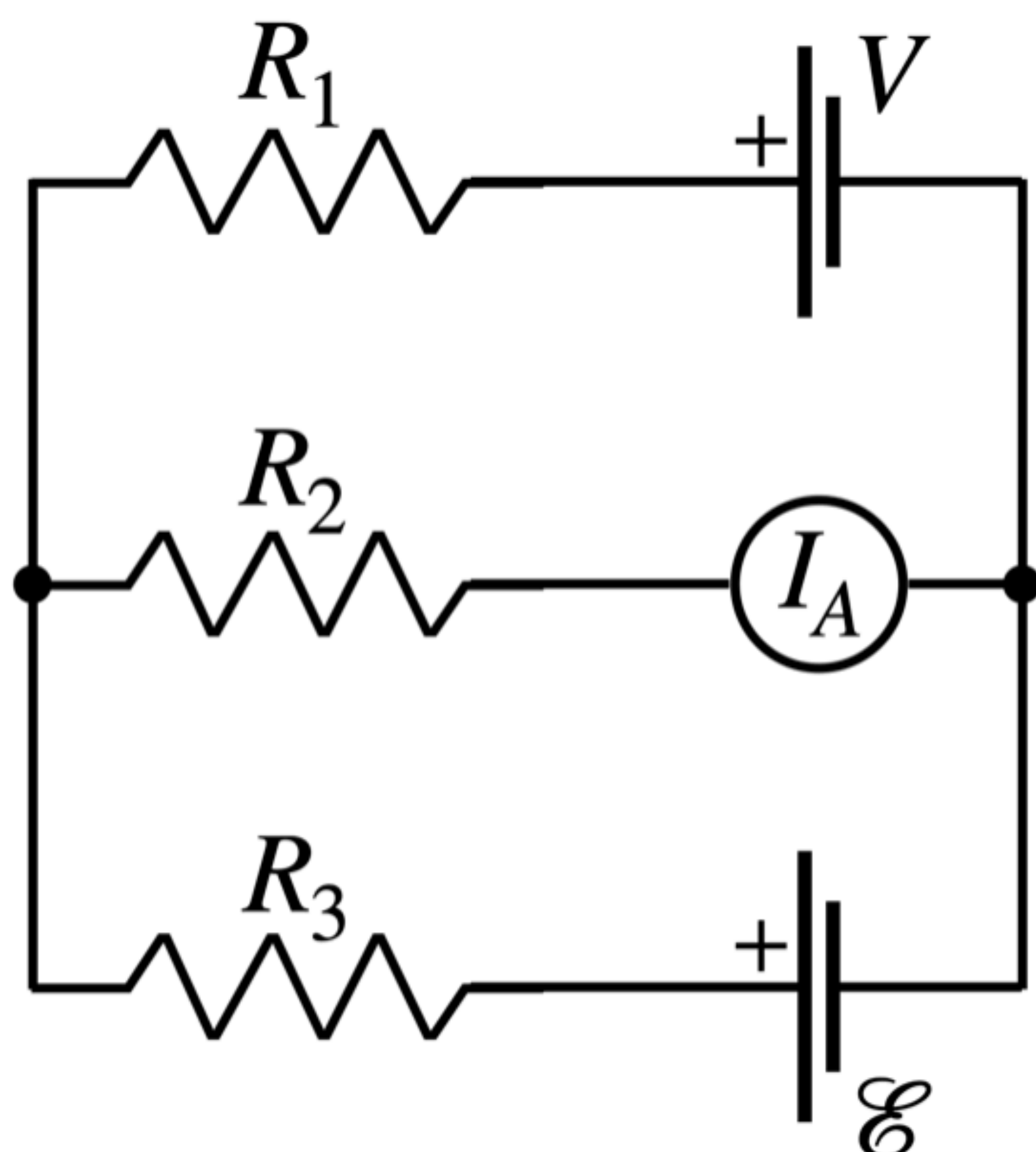
1530

Un conduttore di forma simile alla lettera "e" (vedi figura) ha la porzione circolare di raggio $r = 42.7 \text{ cm}$ ed è posto in un campo magnetico costante ed uniforme di modulo $B = 0.643 \text{ T}$ diretto perpendicolarmente al piano della figura ed uscente. Una sbarra conduttrice lunga r è imperniata nel punto O e ruota con velocità angolare costante $\omega = 2.00 \text{ rad/s}$. Il conduttore utilizzato ha resistenza per unità di lunghezza di $\rho = 5.00 \Omega/\text{m}$. Quanto vale in modulo la corrente indotta nel circuito chiuso POQ all'istante $t^* = 1.329 \text{ s}$? Si consideri che all'istante $t = 0$ P è sovrapposto a Q (la barra mobile è sovrapposta alla barra fissa), e si riporti la corrente in mA .

11.8

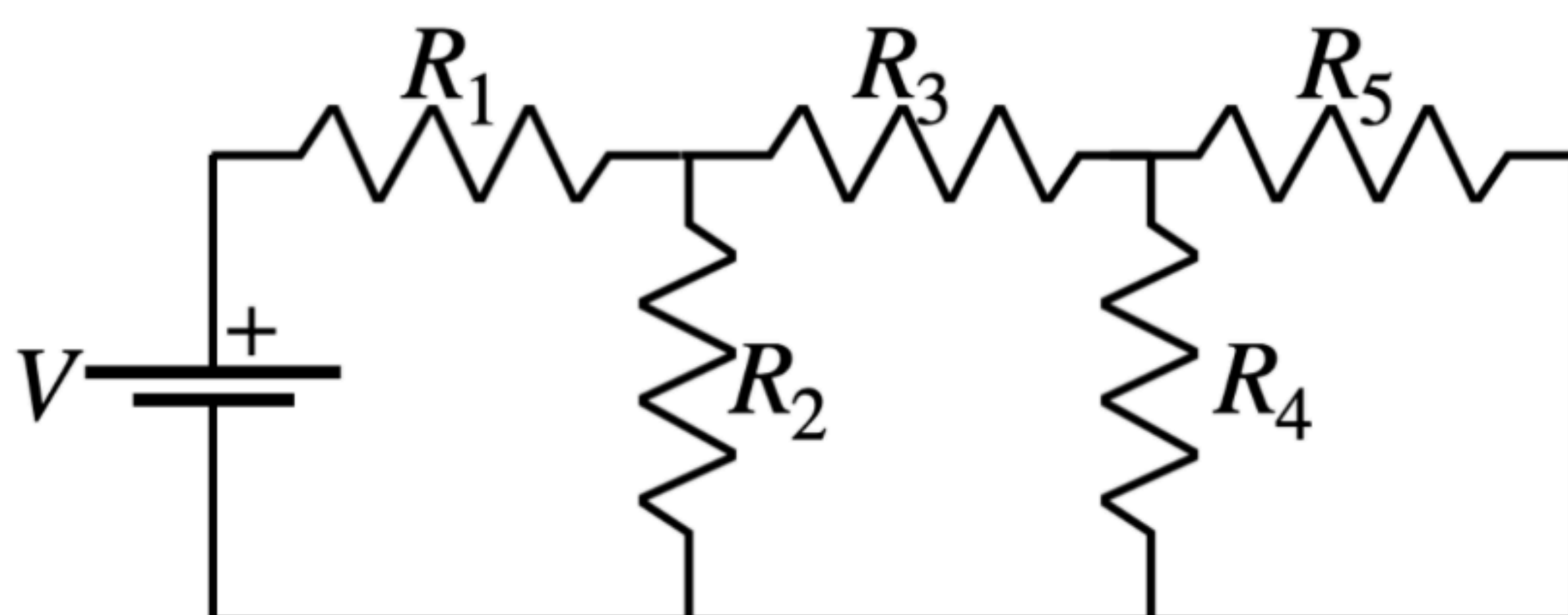


Nel circuito rappresentato in figura si ha $V = 14.1 \text{ V}$, $R_1 = 7.71 \, \Omega$, $R_2 = 4.37 \, \Omega$, $R_3 = 2.19 \, \Omega$. Sull'amperometro (ideale) si legge una corrente pari a $I_A = 1.6 \text{ A}$. Quanto vale, in Volt, la forza elettromotrice \mathcal{E} ?



8.48

Si consideri il circuito mostrato in figura, in cui si ha $V_B = 19.7 \text{ V}$, $R_1 = 3.61 \, \Omega$, $R_2 = 2.00 \, \Omega$, $R_3 = 3.00 \, \Omega$, $R_4 = 2.00 \, \Omega$ e $R_5 = 5.00 \, \Omega$. Si calcoli la potenza erogata dal generatore di tensione, in Watt.

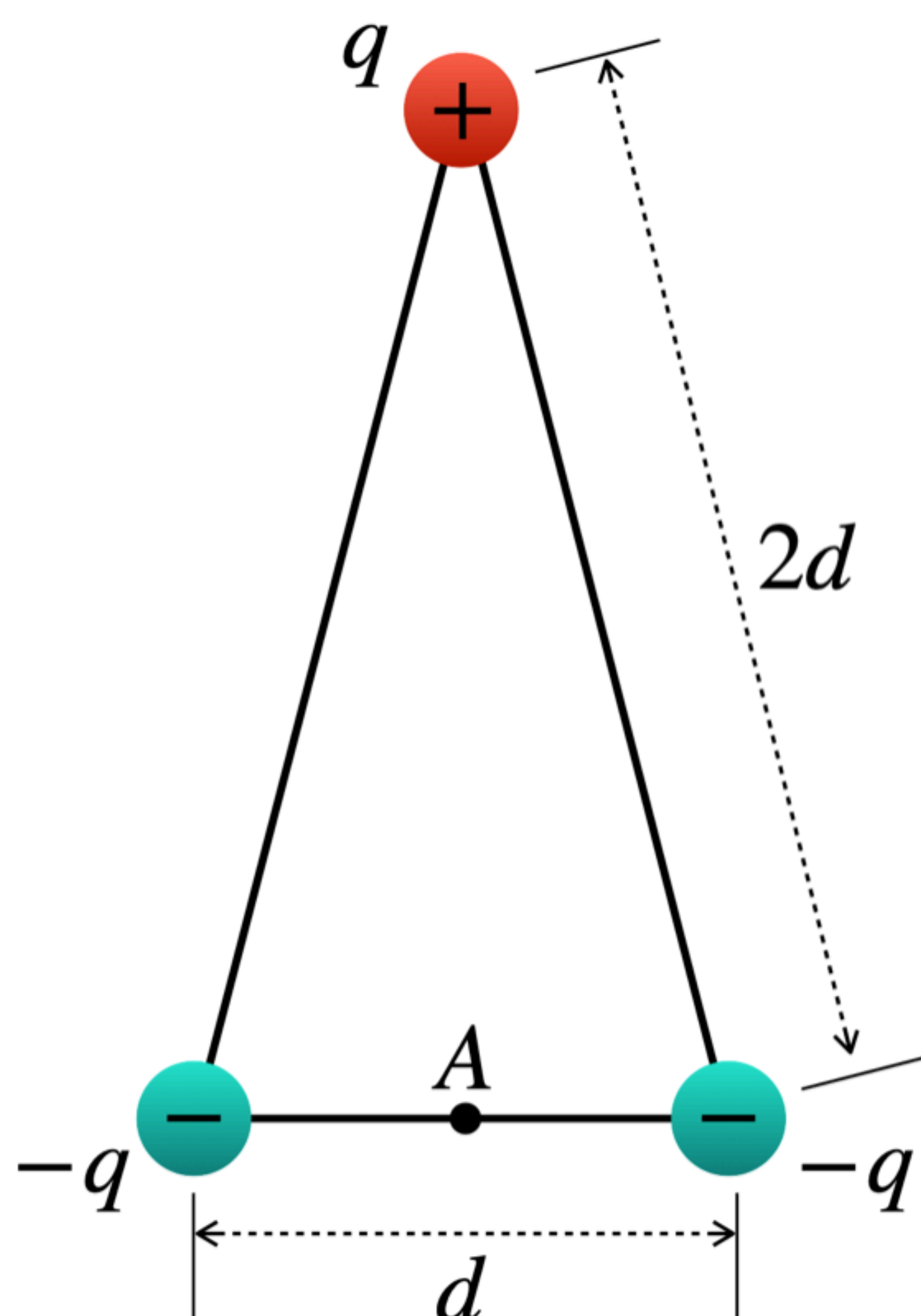


77.8

Un lungo filo rettilineo è disposto orizzontalmente in uno spazio in cui è stato fatto il vuoto ed è percorso da una corrente $I = 1.7 \, \mu\text{A}$. Un protone si muove parallelamente al filo (nel verso opposta alla corrente) alla velocità costante di $v = 3.51 \times 10^4 \text{ m/s}$ ad una distanza d sopra al filo. Si determini il valore di d , in cm, trascurando il campo magnetico terrestre.

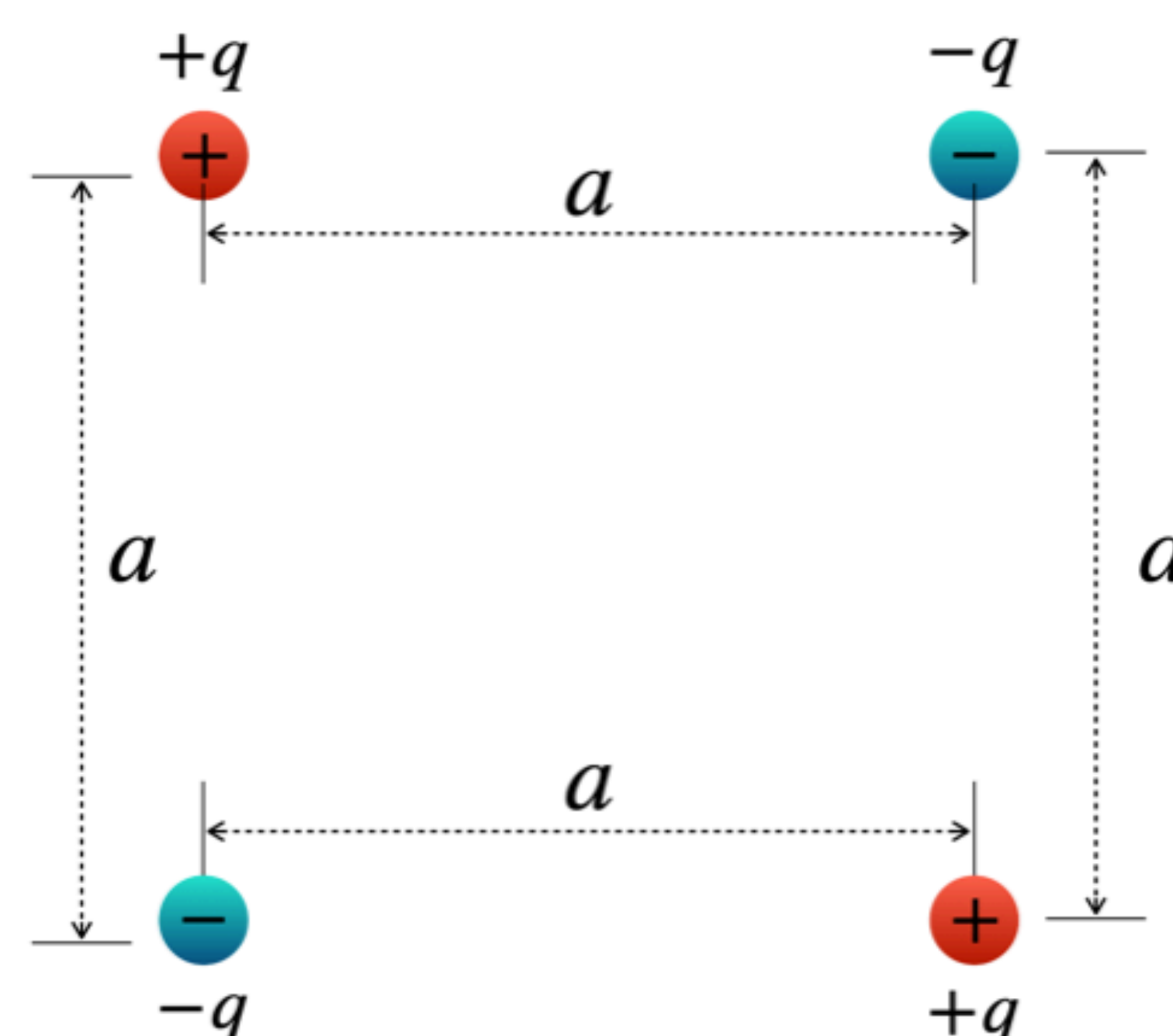
11.7

Tre particelle cariche, una positiva e due negative, sono disposte ai vertici di un triangolo isoscele come in figura, con $d = 3.76$ cm. Se $q = 7.24$ nC, quanto vale, in Volt, il potenziale elettrico nel punto A , il punto medio della base? Si consideri il potenziale nullo a distanza infinita e si riporti il risultato con il segno corretto!



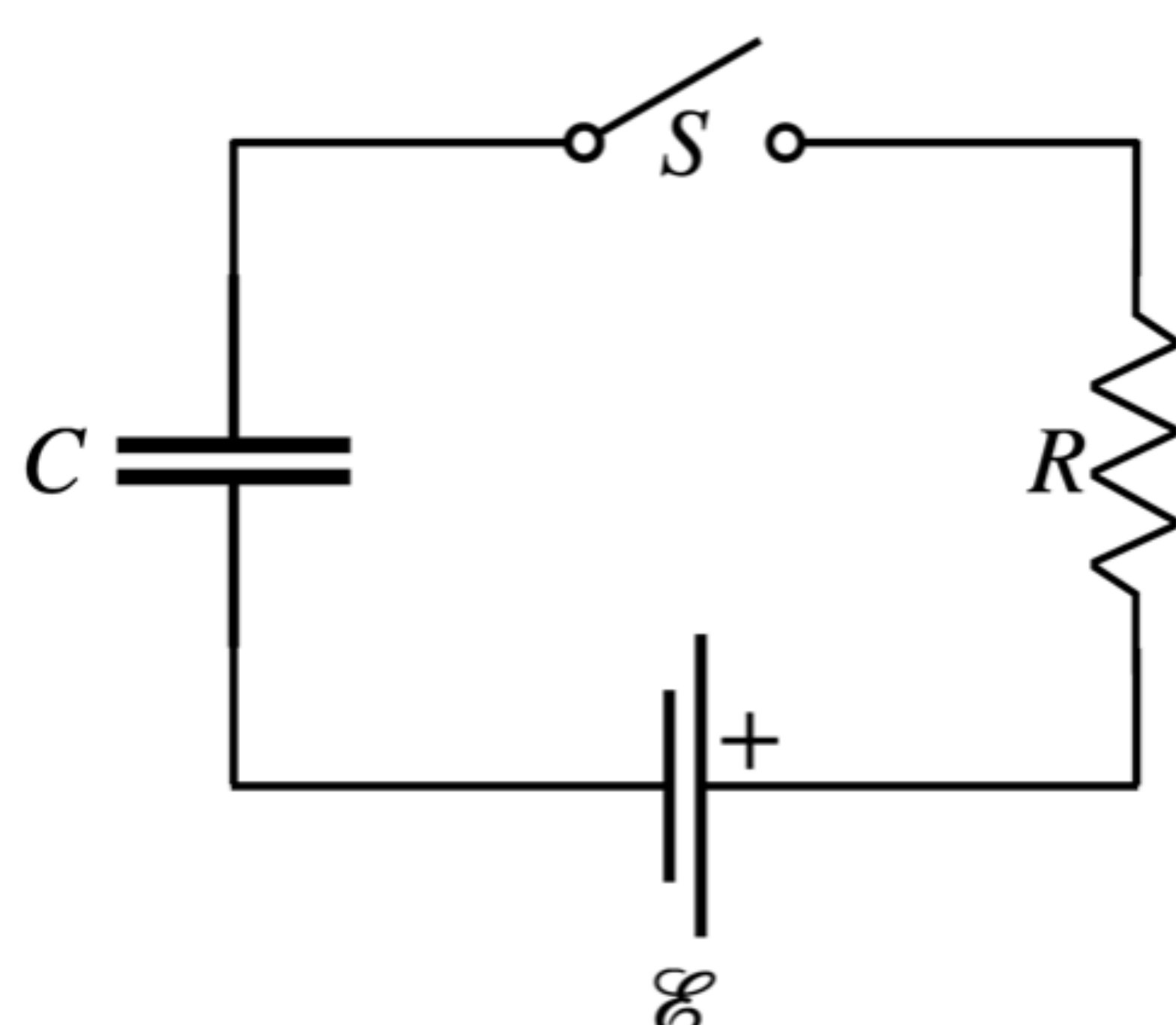
-6030

Si calcoli il lavoro necessario a disporre le quattro cariche mostrate in figura, dove $q = 20.8$ pC e $a = 95.4$ mm, assumendo che le cariche siano all'inizio infinitamente lontane tra loro. Si esprima il risultato in pJ, con il segno corretto.



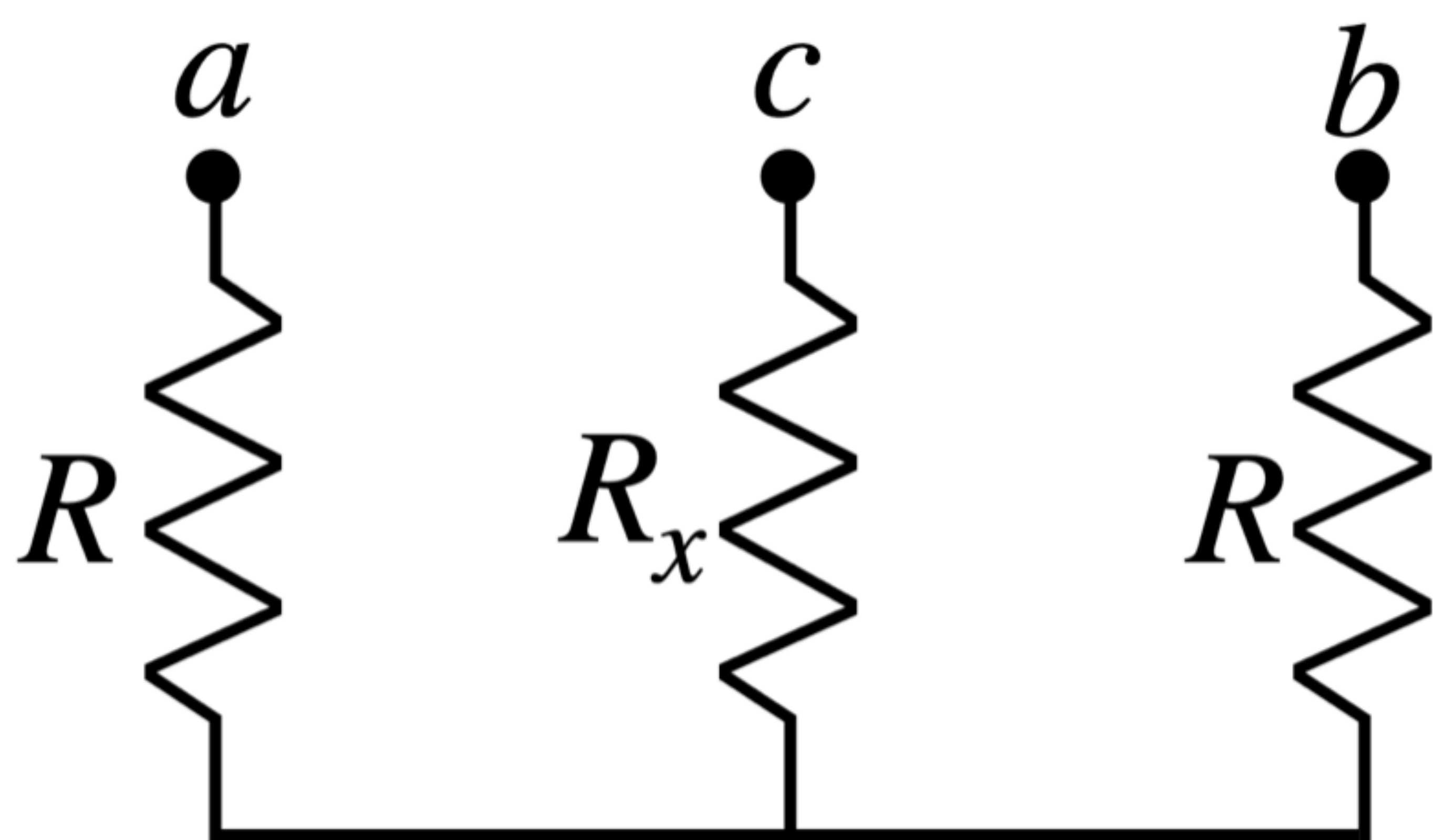
Answer:

Nel circuito in figura, si ha $R = 12.4$ k Ω e $\mathcal{E} = 17.6$ V. Si chiude l'interruttore S e si osserva che la differenza di potenziale ai capi del condensatore aumenta fino a 5.00 V in 1.30 μ s. Quanto vale, in picroFarad, la capacit  del condensatore?



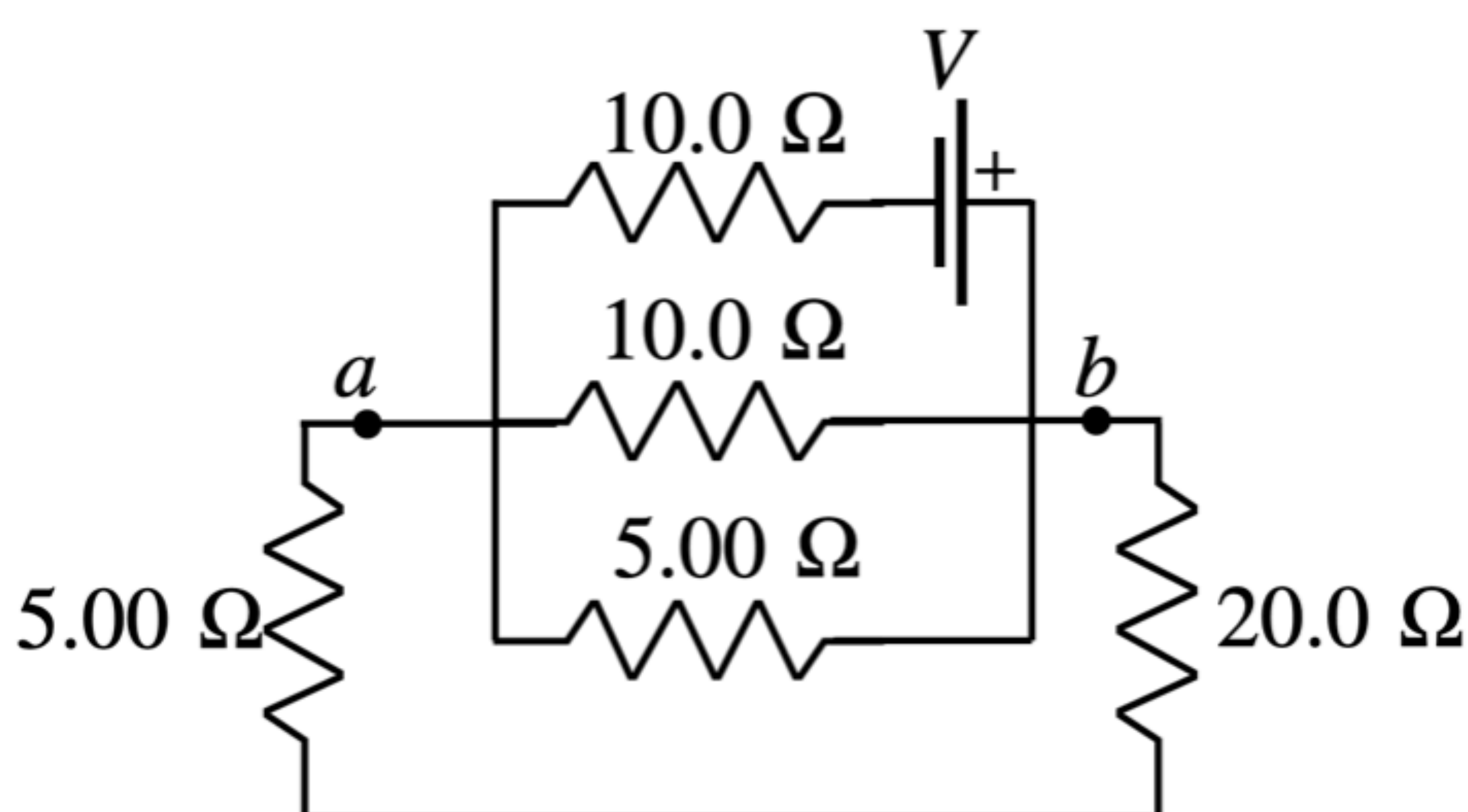
314

Si deve misurare il valore di una resistenza R_x disposta in un circuito come in figura, in cui anche le resistenze R sono ignote e nel quale sono accessibili per collegamenti esterni solo i punti a , b e c . Si procede eseguendo due misure: prima si misura con un multimetro la resistenza tra a e b , ottenendo un valore di $R_{ab} = 12.9 \, \Omega$; poi si collegano con un buon conduttore i punti a e b , e in questa situazione si misura la resistenza tra a e c , ottenendo un valore di $R_{ac} = 9.49 \, \Omega$. Quanto vale R_x , in Ohm?



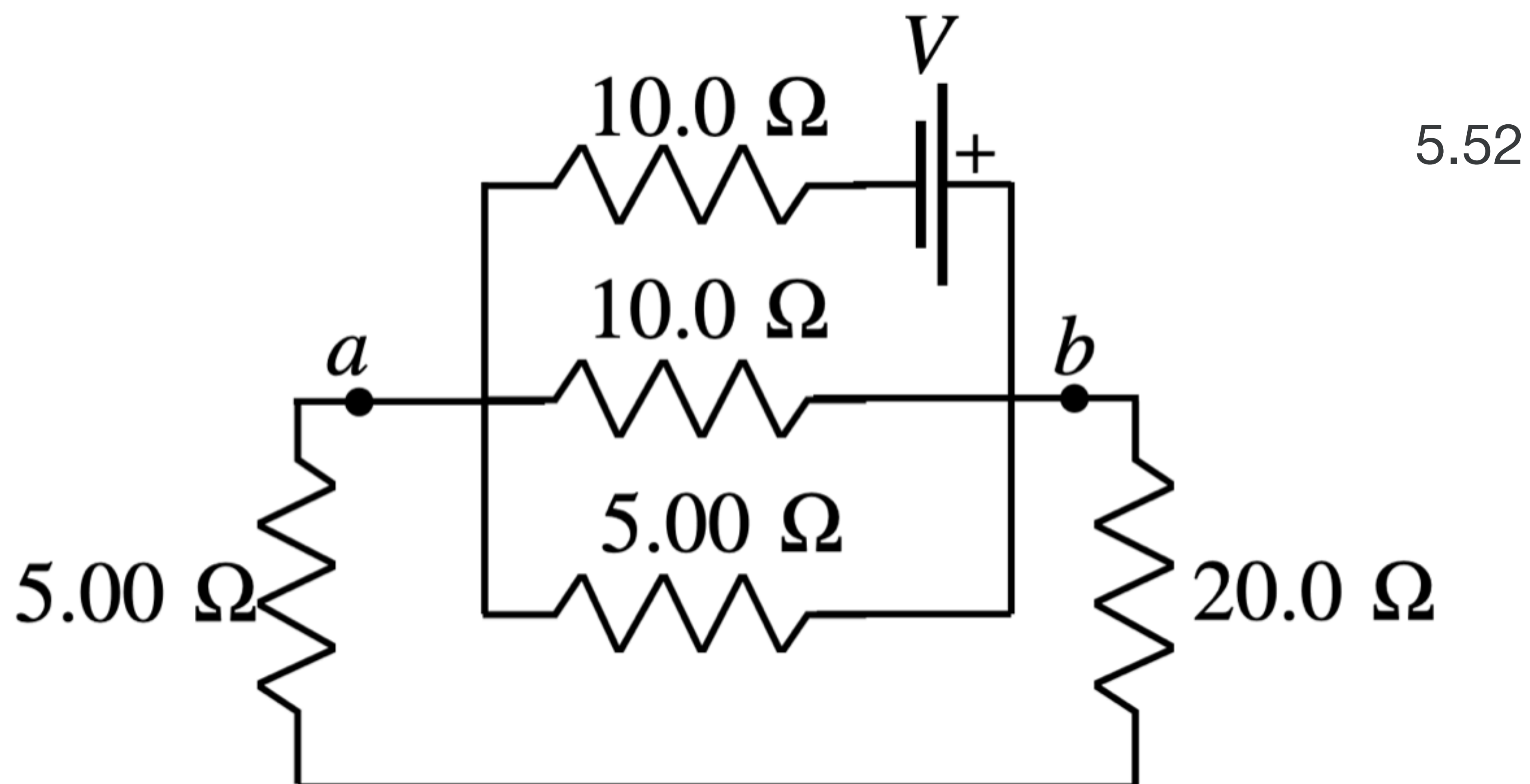
6.27

Nel circuito in figura, si ha $V = 19.3 \, \text{V}$. Si calcoli, in milliampere, la corrente che circola nella resistenza da $20.0 \, \Omega$.



175

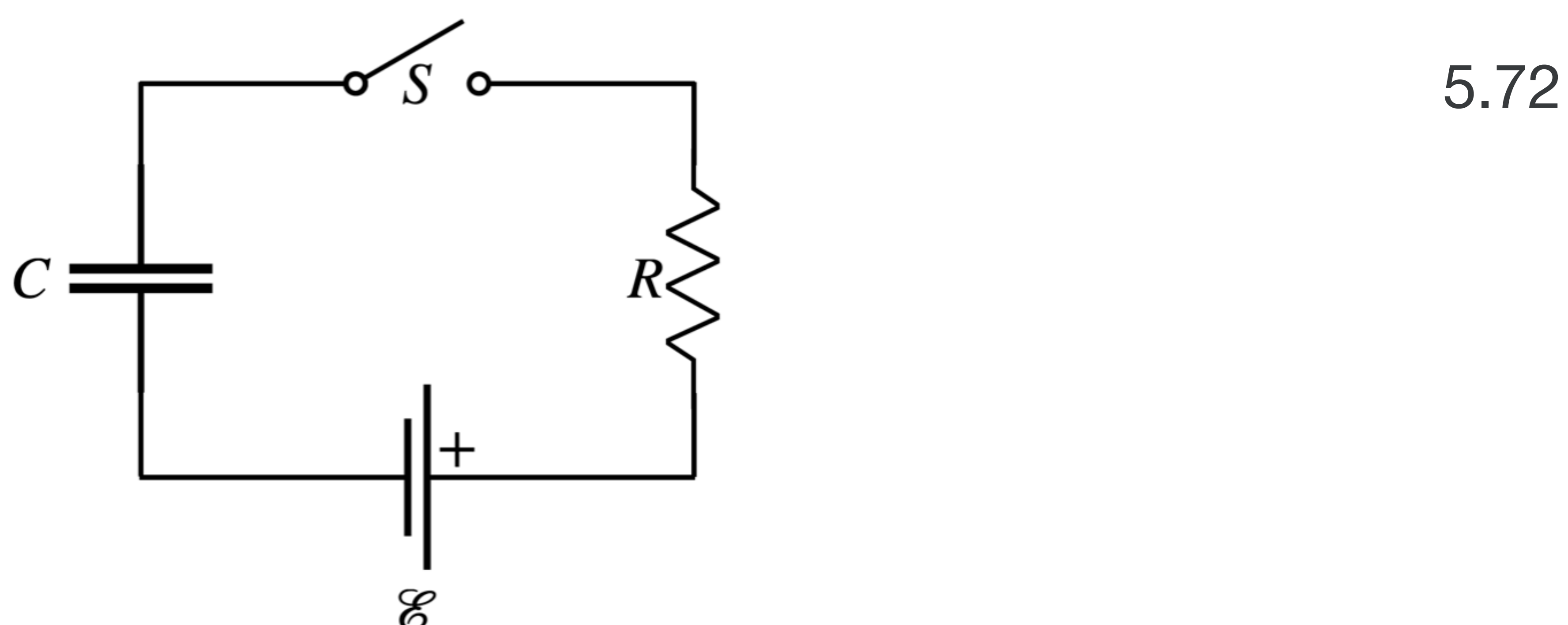
Nel circuito in figura, si ha $V = 24.3 \text{ V}$. Si calcoli, in Volt, la differenza di potenziale tra i punti a e b .



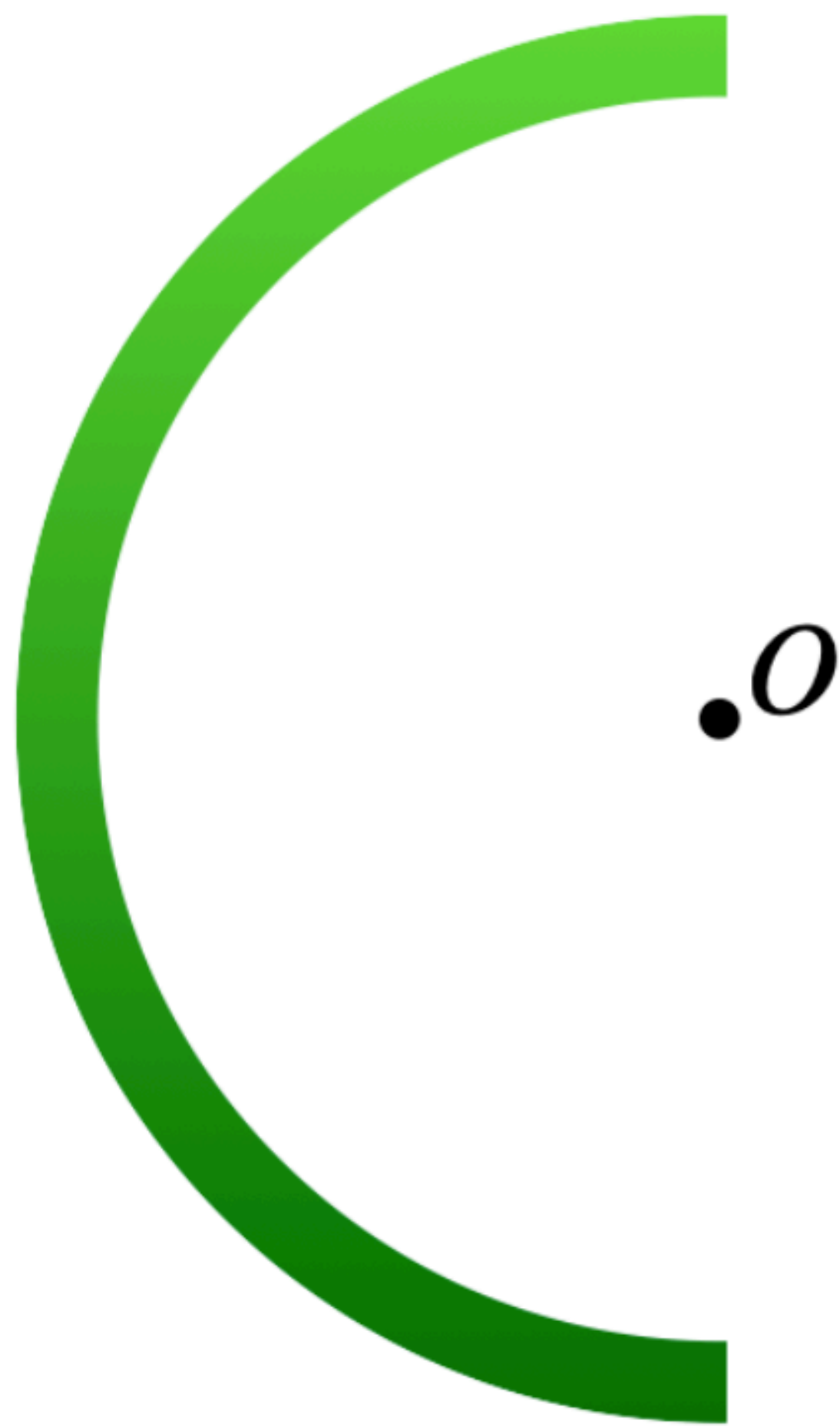
Quattro particelle cariche identiche con $q = 17.5 \mu\text{C}$ sono poste negli spigoli di un rettangolo (vedi figura). I lati misurano $L = 75.6 \text{ cm}$ e $W = 20.8 \text{ cm}$. Se la particella nello spigolo in basso a sinistra viene portata a distanza infinita, mentre le altre tre restano nella stessa posizione, di quanto cambia l'energia potenziale elettrica del sistema? Esprimete tale variazione in Joule e con segno positivo.



Si consideri un semplice circuito RC come in figura, nel quale si ha $R = 1.69 \text{ M}\Omega$, $C = 4.82 \mu\text{F}$ e $\mathcal{E} = 33 \text{ V}$. Quanta corrente, in microampere, scorre nella resistenza 10 secondi dopo la chiusura dell'interruttore?

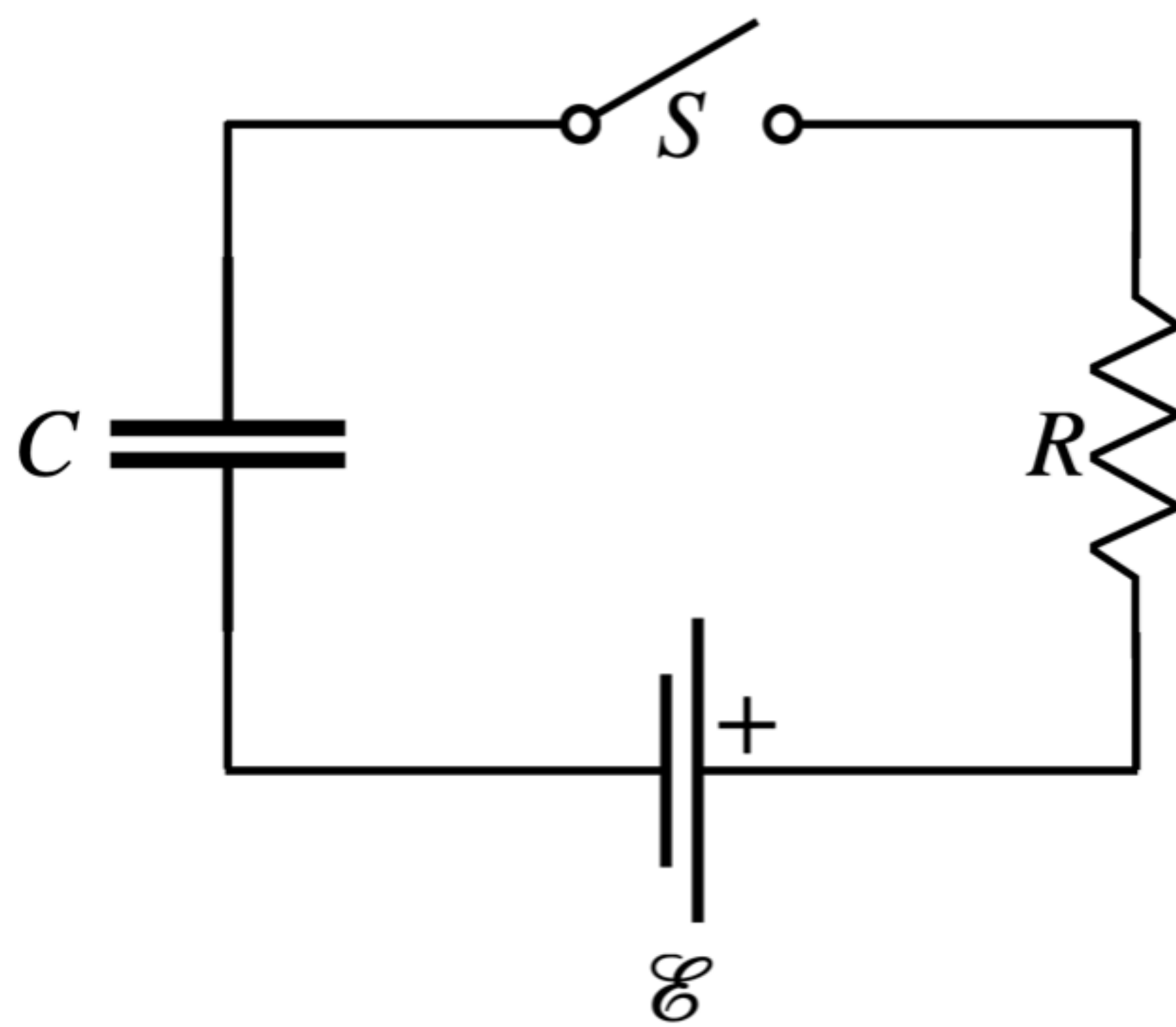


Una sbarretta sottile di lunghezza $L = 10.7 \text{ cm}$ è incurvata a forma di semicerchio, ed è uniformemente carica con una carica totale pari a $Q = 3.58 \text{ nC}$. Quanto vale, in Volt e con il segno corretto, il potenziale elettrico nel centro O della semicirconferenza?



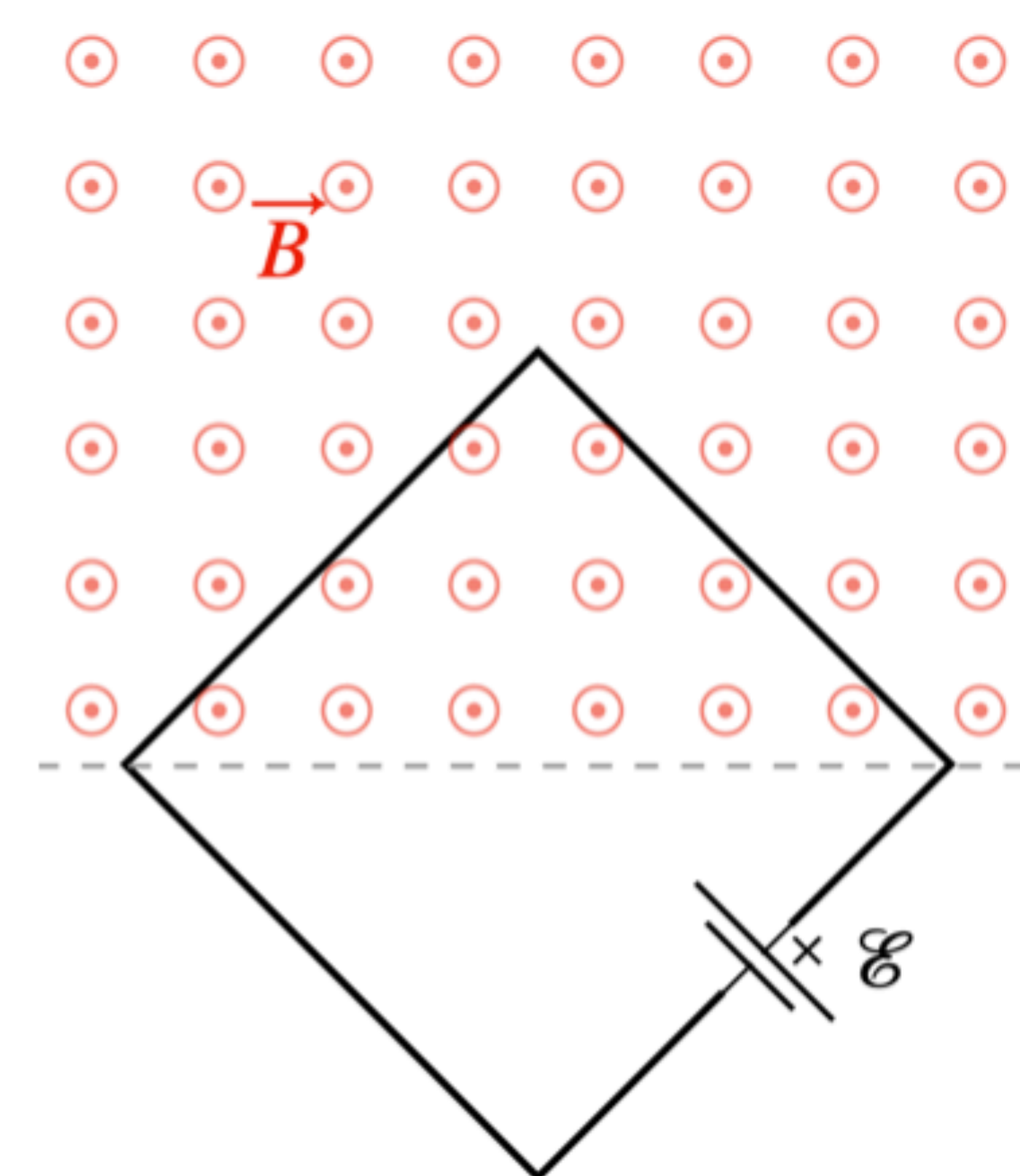
945

Si consideri un semplice circuito RC come in figura, nel quale si ha $R = 1.32 \text{ M}\Omega$, $C = 4.1 \mu\text{F}$ e $\mathcal{E} = 27.8 \text{ V}$. Qual è la carica massima, in microCoulomb, sul condensatore dopo che l'interruttore è stato chiuso?



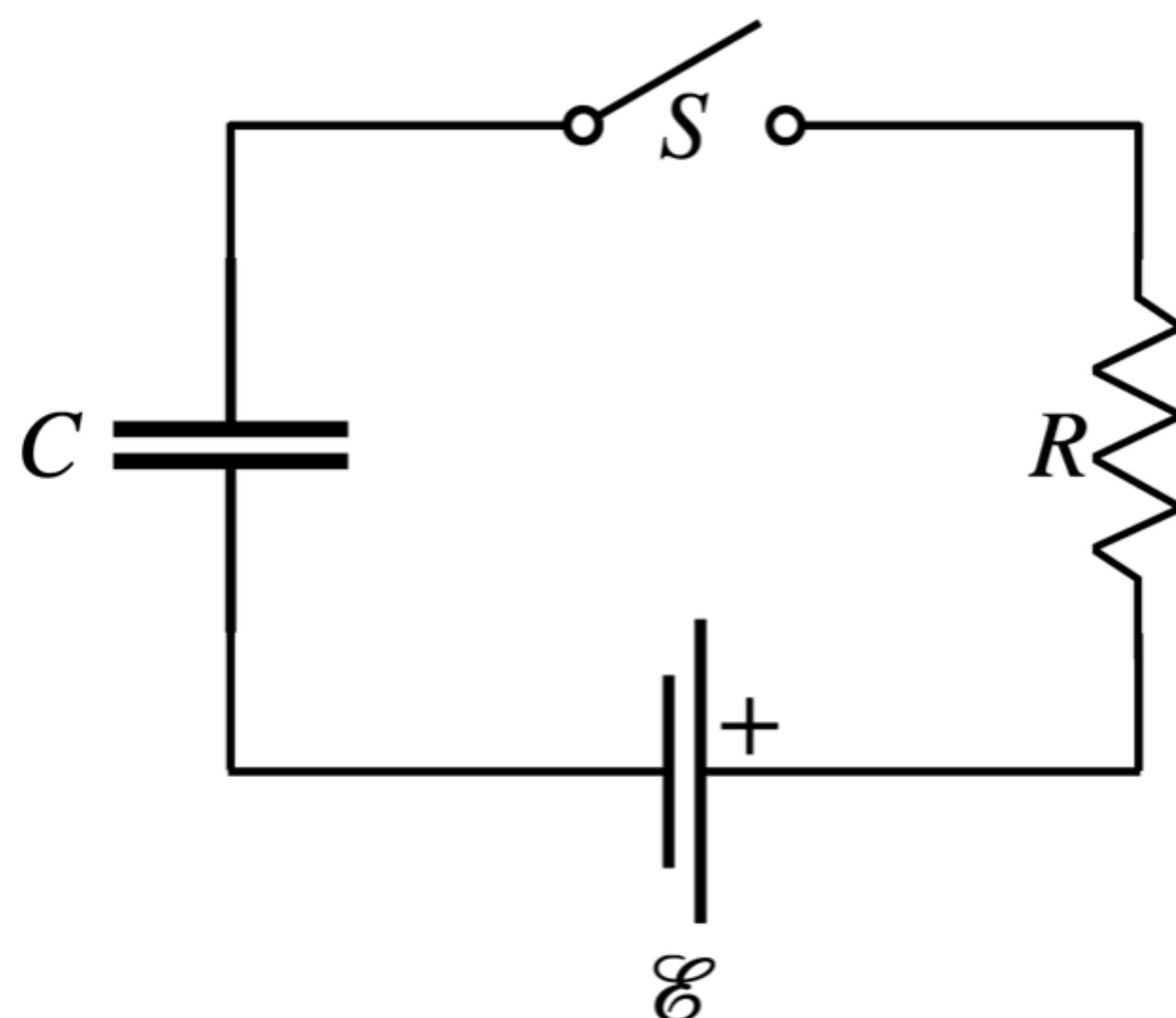
114

Si consideri una spira quadrata di lato $L = 2.94 \text{ m}$ ortogonale ad un campo magnetico uniforme. Come mostrato, metà della superficie della spira è immersa nel campo magnetico. La spira include una batteria da $\mathcal{E} = 17.5 \text{ V}$, con la polarità disposta come mostrato dalla figura nella quale il campo magnetico è uscente dal disegno. Se l'intensità del campo magnetico varia secondo la legge $B = 0.0420 - 0.870t$, con B in Tesla e t in secondi, quanto vale il valore assoluto della forza elettromotrice totale nel circuito, in Volt?



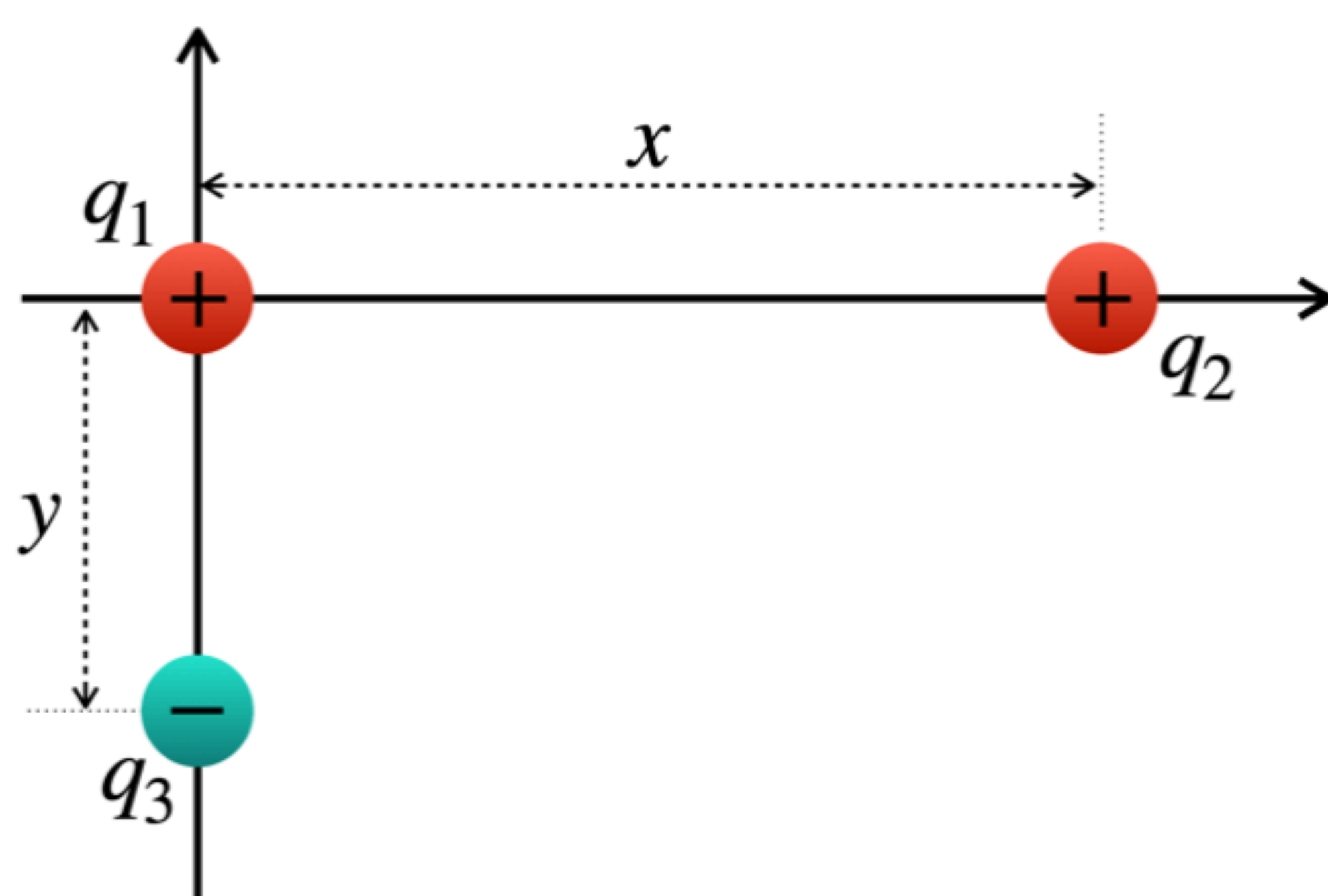
21.3

Si consideri un semplice circuito RC come in figura, nel quale si ha $R = 1.51 \text{ M}\Omega$, $C = 3.54 \text{ }\mu\text{F}$ e $\mathcal{E} = 29.4 \text{ V}$. Quanto vale la tensione ai capi del condensatore, in Volt, 5 secondi dopo la chiusura dell'interruttore?



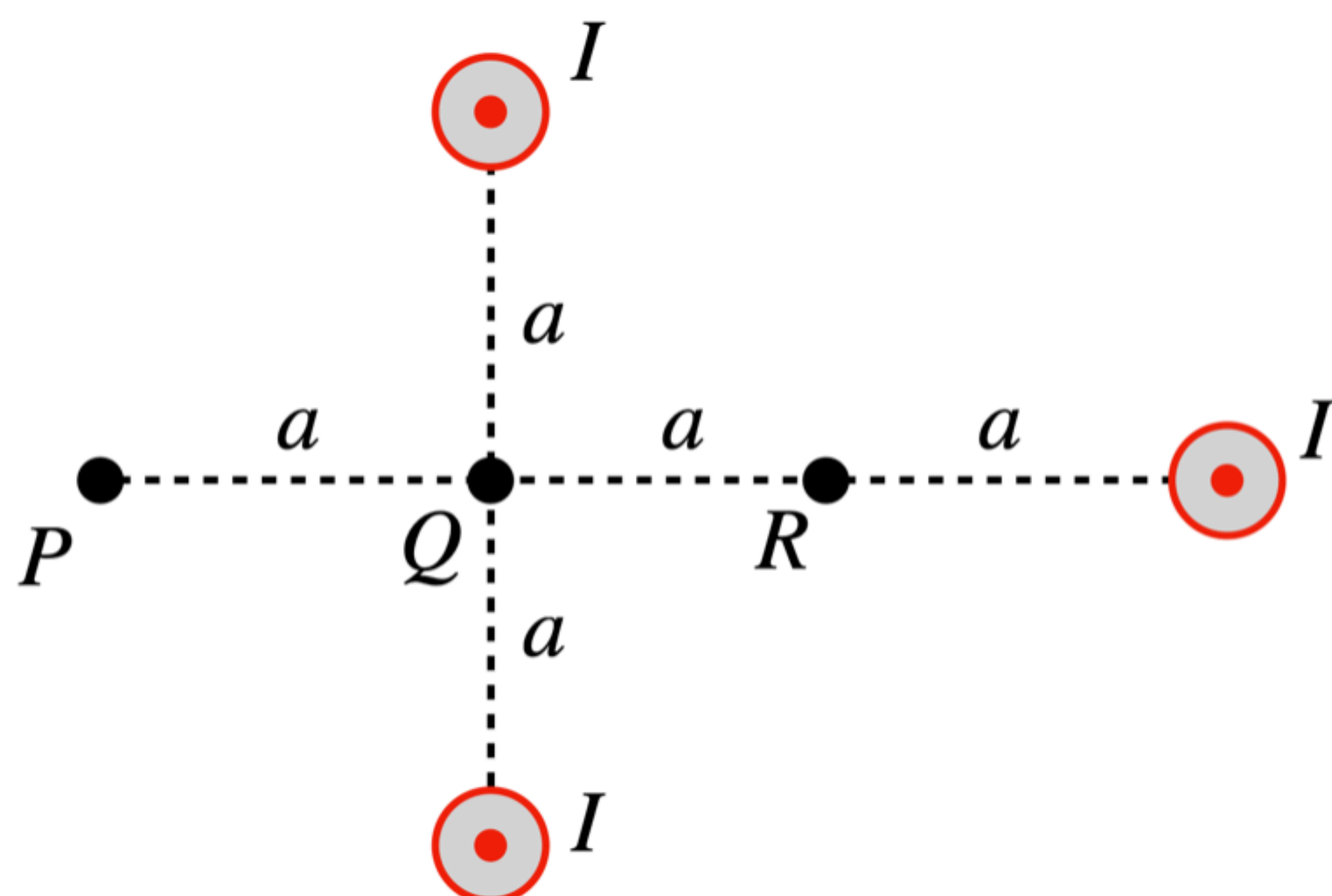
17.9

Tre cariche puntiformi sono disposte come mostrato in figura, con $q_1 = 5 \text{ nC}$, $q_2 = 5.9 \text{ nC}$ e $q_3 = -6.03 \text{ nC}$. Le distanze sono $x = 0.300 \text{ m}$ e $y = 0.100 \text{ m}$. Si trovi il modulo della forza agente sulla carica posta nell'origine, e lo si specifichi in μN .



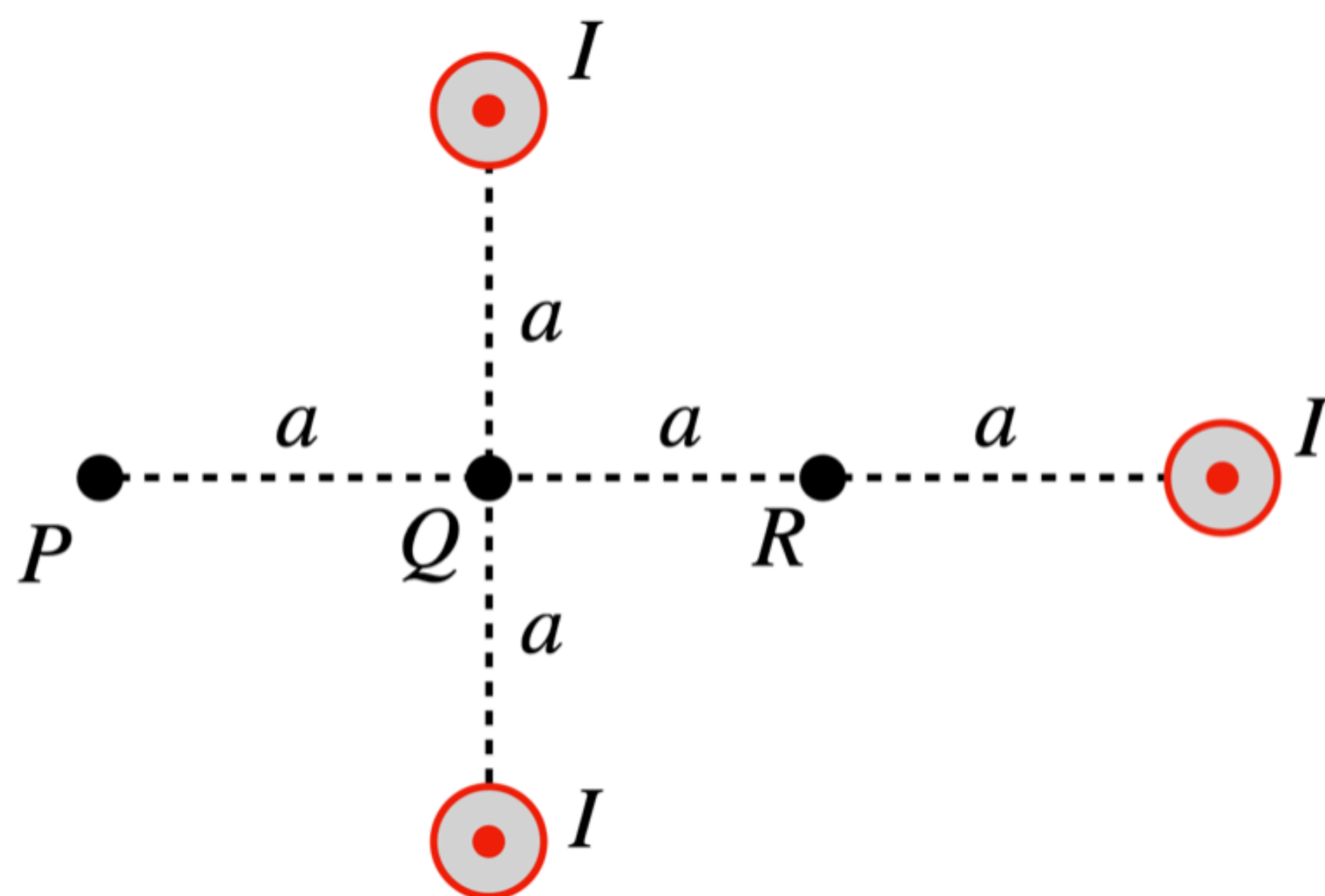
27.3

Tre lunghi fili conduttori paralleli trasportano ognuno una corrente di $I = 3.36 \text{ A}$. La figura mostra una vista in sezione dei conduttori, con ciascuna corrente uscente dal disegno. La distanza raffigurata vale $a = 2.74 \text{ cm}$. Si determini il modulo del campo magnetico, espresso in μT presente nel punto P .



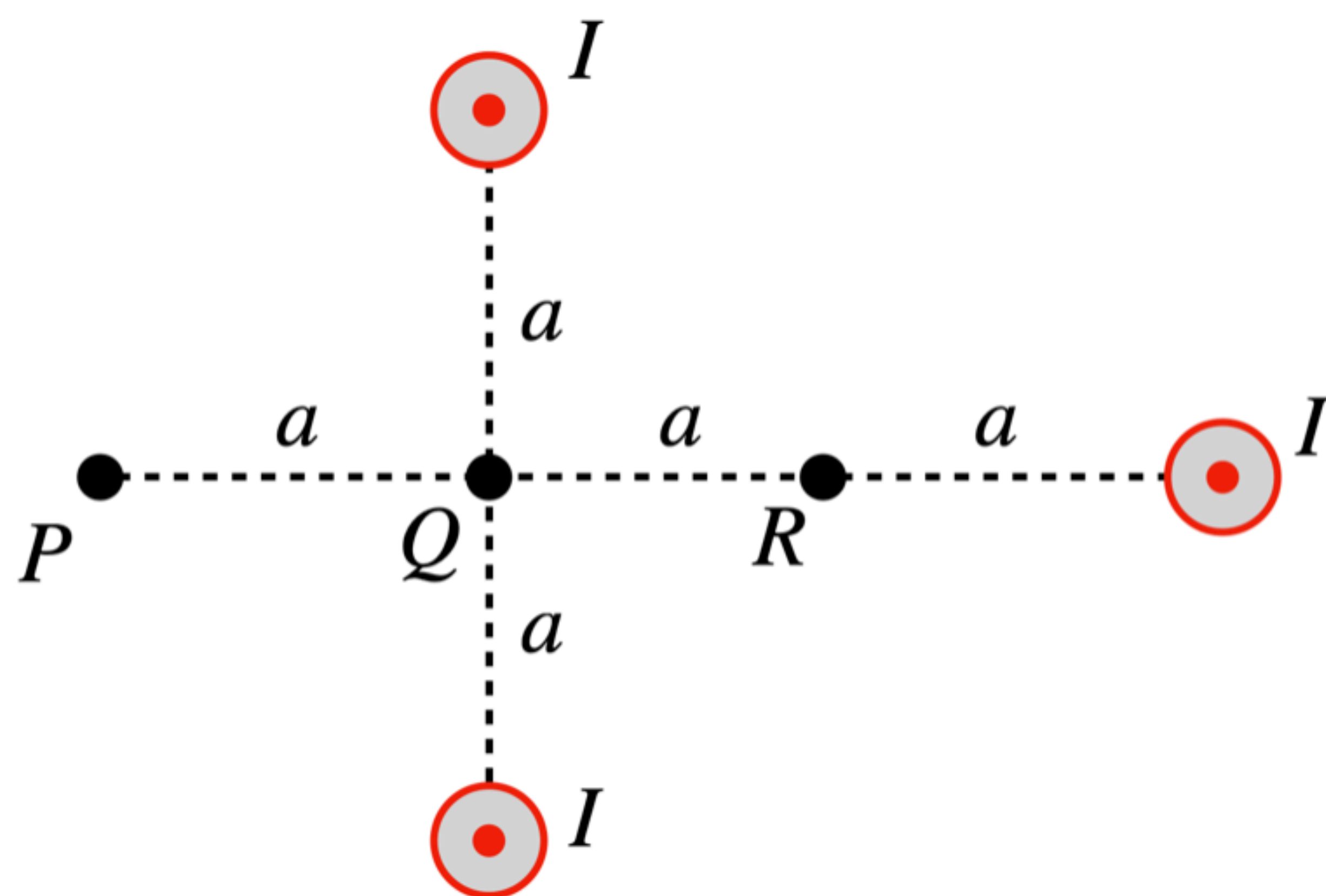
32.7

Tre lunghi fili conduttori paralleli trasportano ognuno una corrente di $I = 1.71 \text{ A}$. La figura mostra una vista in sezione dei conduttori, con ciascuna corrente uscente dal disegno. La distanza raffigurata vale $a = 7.63 \text{ cm}$. Si determini il modulo del campo magnetico, espresso in μT presente nel punto Q .



2.24

Tre lunghi fili conduttori paralleli trasportano ognuno una corrente di $I = 1.71 \text{ A}$. La figura mostra una vista in sezione dei conduttori, con ciascuna corrente uscente dal disegno. La distanza raffigurata vale $a = 7.63 \text{ cm}$. Si determini il modulo del campo magnetico, espresso in μT presente nel punto R .



0