

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

خازن ها

مدرس :

سید محمد جواد رئیس السادات

فهرست مطالب

- خازن چیست؟
 - اهمیت خازن
 - پارامترهای مهم خازن
- خازن در مدار
 - اتصال سری
 - اتصال موازی
- حالت های کاری خازن (مسائل ترکیبی)

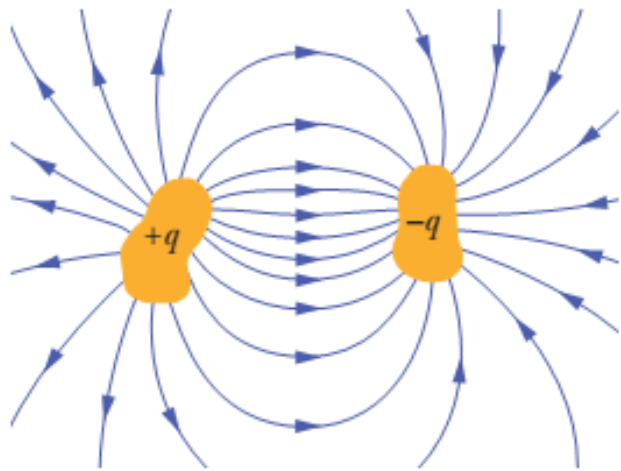
خازن و اهمیت آن چیست؟

- هر دو رسانای دلخواه که از لحاظ الکتریکی از هم جدا و از محیط اطراف جدا شده باشند یک خازن تشکیل میدهند.

- خازن منبع ذخیره بار الکتریکی است که خود منجر به تولید انرژی الکتریکی می شود.

- ساده ترین نوع خازن، خازن مسطح یا تخت است.

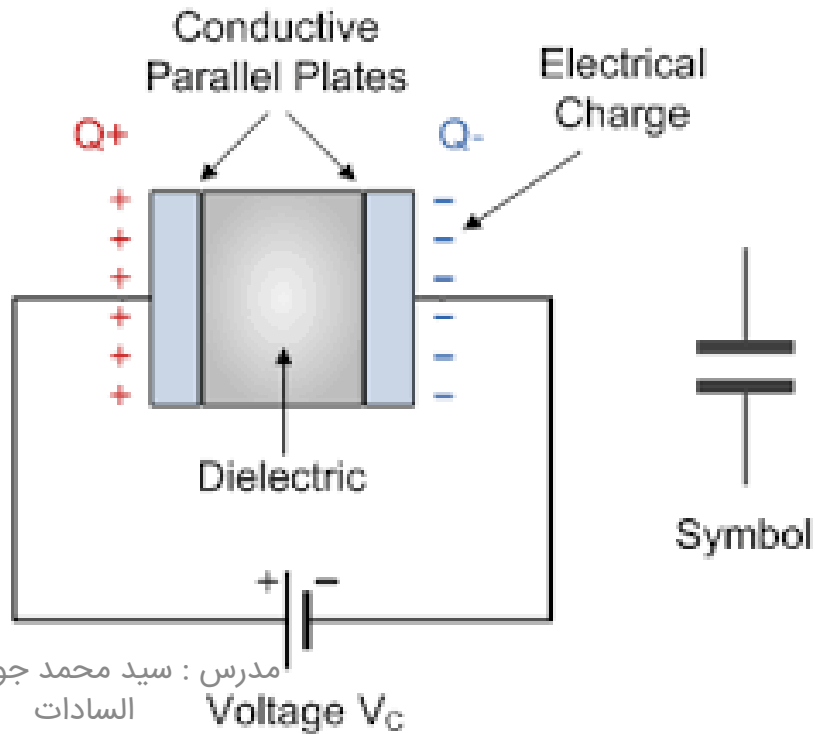
- اهمیت خازن تخت در این است که بین صفحات آن یک میدان یکنواخت تشکیل می شود.



پارامترهای مهم خازن

گفتیم وقتی به دو تا رسانای جدا از هم که در فاصله d از هم قرار دارن اختلاف پتانسیل وصل کنیم مجموعه این دو رسانا با هم خازن تشکیل می دهند. ظرفیت این خازن رو با C نشان می دهند و واحد آن فاراد است:

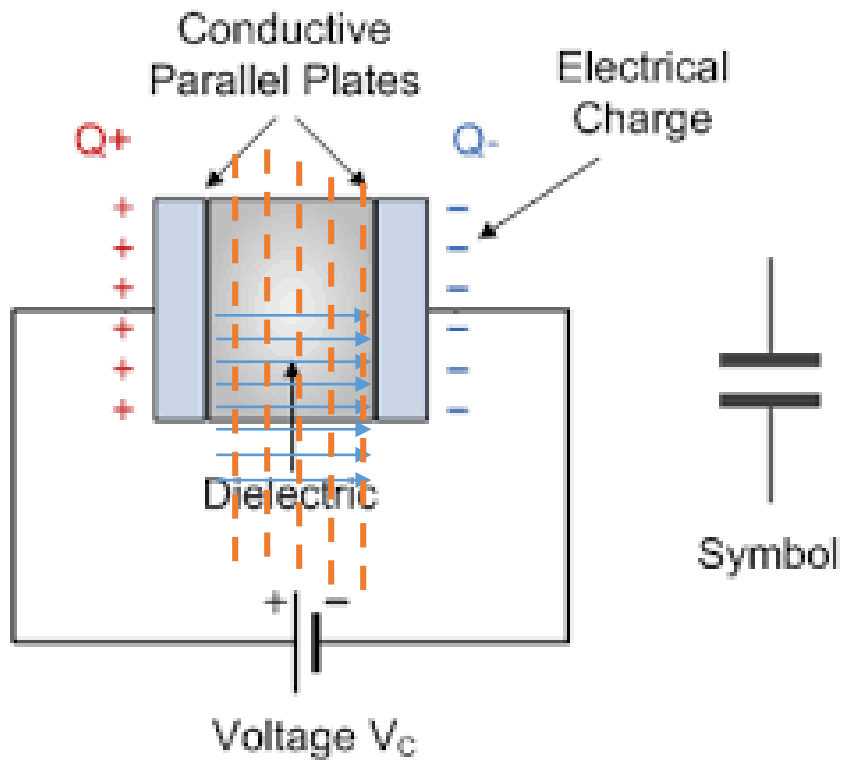
$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}$$



ظرفیت خازن تنها وابسته به شکل

هندسی خازن است و به هیچ عنوان اختلاف پتانسیل دو سر خازن و میزان بار ذخیره شده بر روی صفحات خازن ظرفیت خازن رو تعیین نمی کند.

پارامترهای مهم خازن



$$C = \frac{q}{V}$$

$$u = \frac{1}{2} CV^2$$

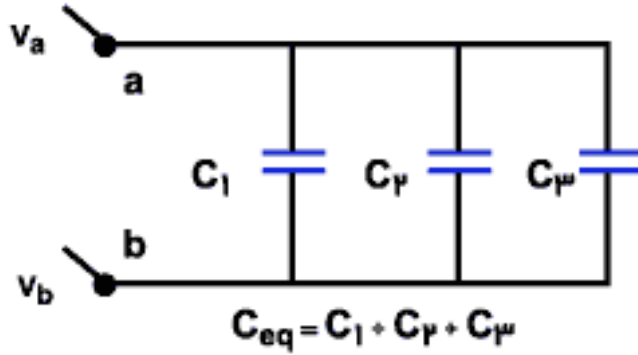
$$V = Ed$$

تفاوت دو فرمول
برای C در
چیست؟

- 1- در خازن تخت میدان الکتریکی همه جا یکنواخته
- 2- پتانسیل صفحات پتانسیل درون خازن متفاوته
- 3- بار روی دو صفحه با هم برابر و مخالف علامت هم

هست

خازن های سری و موازی



$$V = V_1 = V_2 = V_3 \quad \text{مولد}$$

www.konkuru.ir

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad \text{بار کل}$$

$$CV = C_1V_1 + C_2V_2 + C_3V_3$$

$$C = C_1 + C_2 + C_3 \quad \text{ظرفیت کل}$$



$$qt = q_1 = q_2 = q_3$$

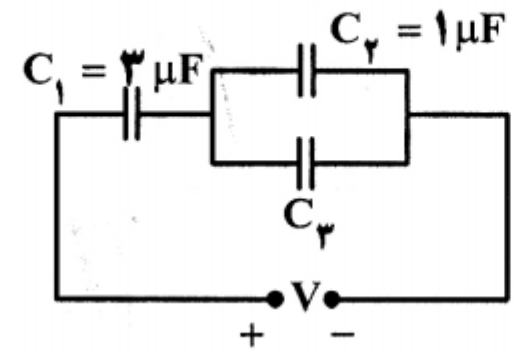
$$V_{Ct} = V_{C1} + V_{C2} + V_{C3}$$

$$\frac{1}{Ct} = \frac{1}{C1} + \frac{1}{C2} + \frac{1}{C3}$$

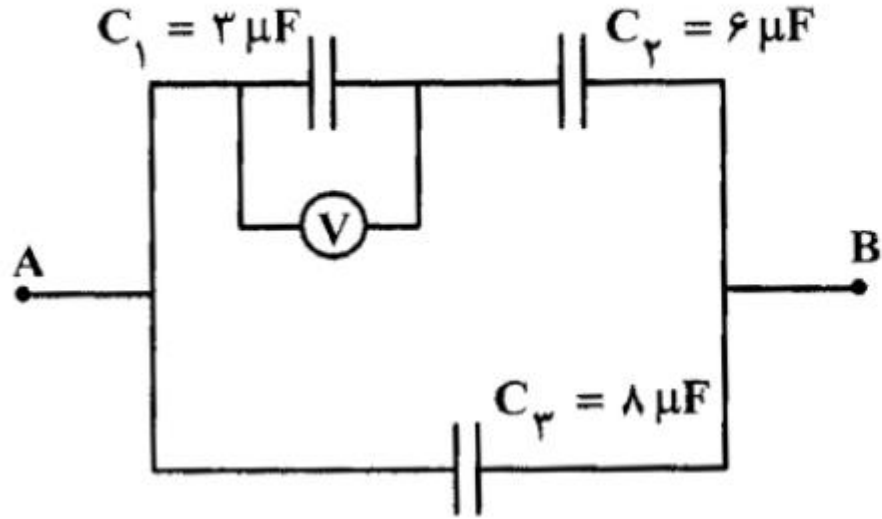
۲۲۳- در مدار روبه‌رو، انرژی ذخیره شده در خازن C_1 برابر 15° میکروژول و بار ذخیره شده در خازن C_2 برابر 2° میکرو کولن است.

C_3 چند میکروفاراد است؟

- (۱) $0/5$
- (۲) 1
- (۳) $1/5$
- (۴) 2



| |
|--------------|
| تجربی |
| داخل |
| 90 |



۲۱۷- در مدار روبه‌رو، بار ذخیره شده در خازن C_3 برابر 2400

میکروکولن است. ولت سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

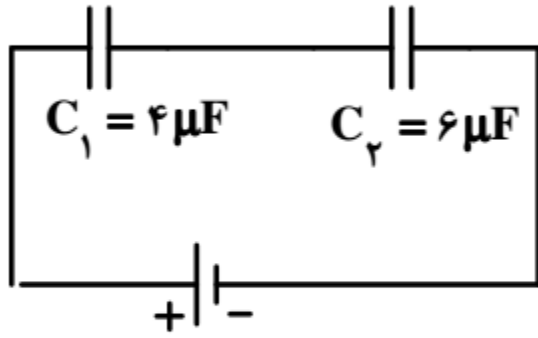
۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

۲۰۰ (۴)

۲۲۱- در شکل زیر، بین صفحات خازن C_p هوا است. اگر فضای بین صفحات این خازن را از عایقی به ثابت دی‌الکتریک $k = 2$ پر کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در این خازن چند برابر می‌شود؟

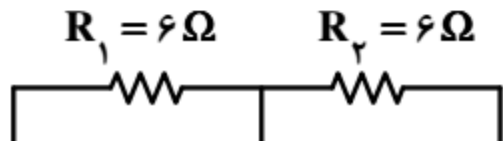


(۱) $\frac{5}{4}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۳) $\frac{5}{8}$

(۴) $\frac{5}{11}$

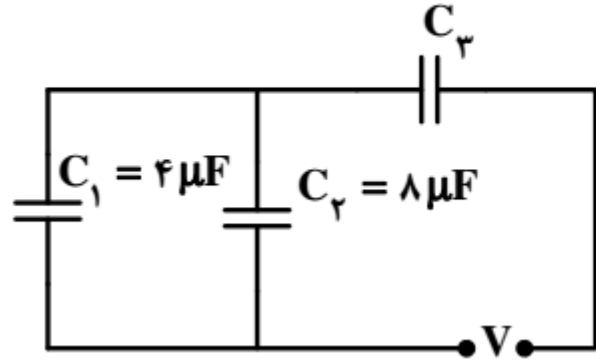


تجربی

داخل

92

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_1 ، $\frac{2}{3}$ انرژی ذخیره شده در خازن C_3 باشد، ظرفیت خازن C_3 چند میکروفاراد است؟



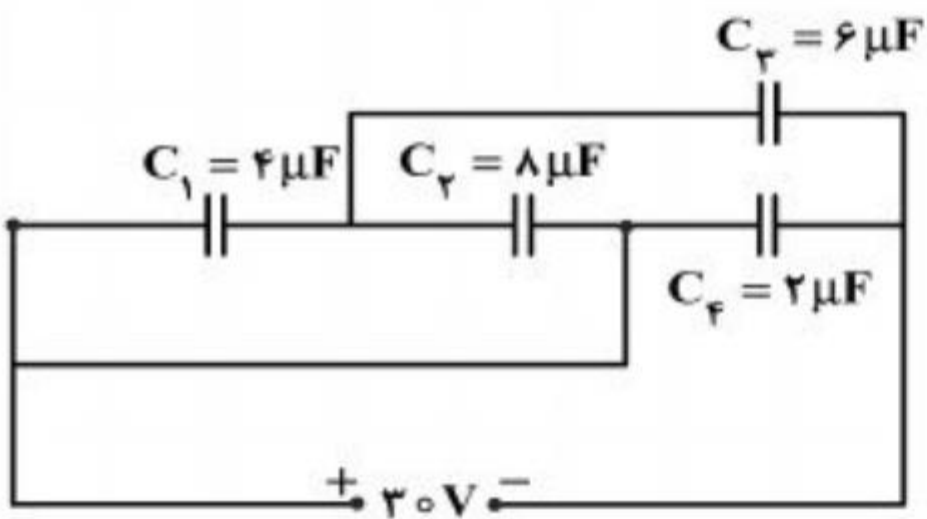
(۱) ۶

(۲) ۱۲

(۳) ۱۸

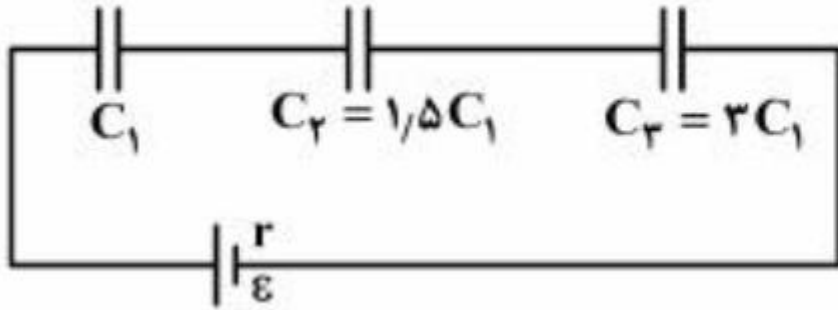
(۴) ۲۴

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C_3 چند برابر بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C_4 است؟



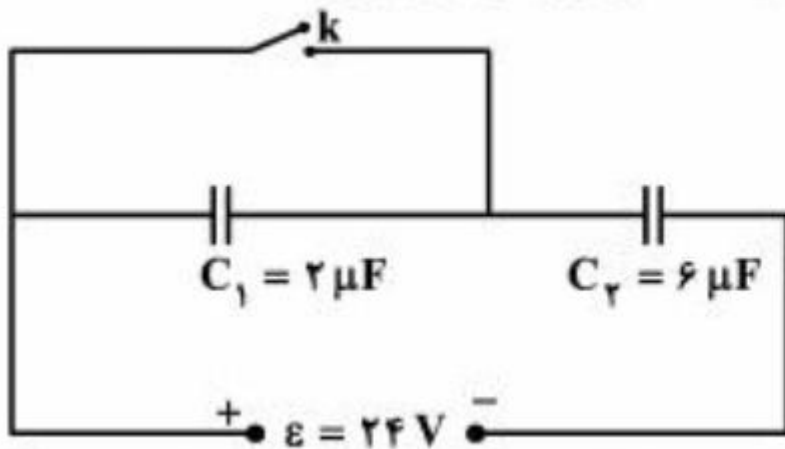
- است؟
- (۱) $\frac{1}{2}$
 - (۲) ۱
 - (۳) ۲
 - (۴) ۳

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_2 برابر 30 میلی ژول باشد، انرژی مجموعه خازن‌ها چند میلی ژول است؟



- است؟
- (۱) 120
 - (۲) 100
 - (۳) 90
 - (۴) 80

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید k قطع است. اگر کلید را وصل کنیم، بار خازن C_2 چند میکروکولن افزایش می‌یابد؟



(۱) صفر

(۲) ۷۲

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۴۴

تجربی

داخل

96

۲۲۱- خازن $C_1 = 2\mu F$ به‌طور موازی به خازن C_2 وصل شده است و مجموعه به یک باتری 50 ولتی متصل است. اگر خازن‌های پر شده را از باتری جدا کنیم و صفحه‌های ناهمنام آن‌ها را به هم وصل کنیم، بار خازن C_2 ، $160\mu C$ کاهش می‌یابد. C_2 چند میکرو فاراد است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

۲۲۴- در شکل روبه‌رو، با بسته شدن کلید k ، ولتاژ دو سر خازن C_3 چند برابر می‌شود؟

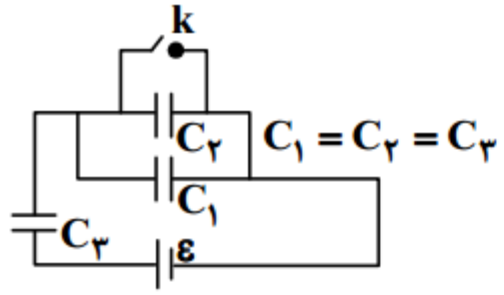
(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{2}{1}$

(۳) $\frac{3}{2}$

| |
|--------------|
| تجربی |
| خارج |
| 90 |



۳۱۸۷- خازن $C_1 = 3\mu F$ را به خازن C_2 بسته و دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل ۲۰ ولت می‌بندیم. اگر انرژی ذخیره شده در مجموعه برابر 4×10^{-4} ژول

باشد، C_2 چند میکروفاراد است؟

۲۱۷

۳(۲۲(۱

۶(۳

۱۲(۴

تجربی

خارج

91

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، بار ذخیره شده در خازن C_1 ، $80\mu\text{C}$ و انرژی ذخیره شده در خازن C_3 ، $1/2\text{mJ}$ است. ظرفیت معادل خازن‌ها چند

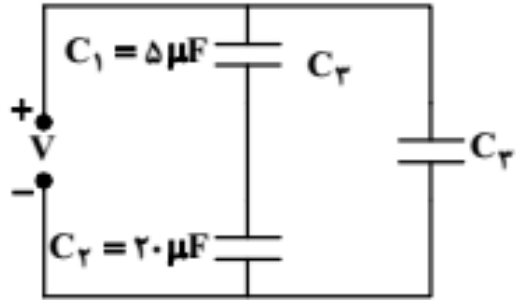
میکروفاراد است؟

۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۱۰ (۴)



تجربی

خارج

92

۲۲۱- خازنی به منبع برق ۲۰۰ ولت وصل است. اگر انرژی ذخیره شده در آن J ۱٫۸ باشد، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۲۷ (۱)

۳۶ (۲)

۹۰ (۳)

۱۸۰ (۴)

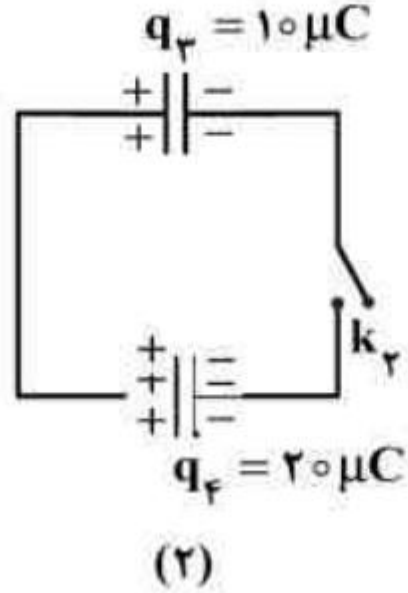
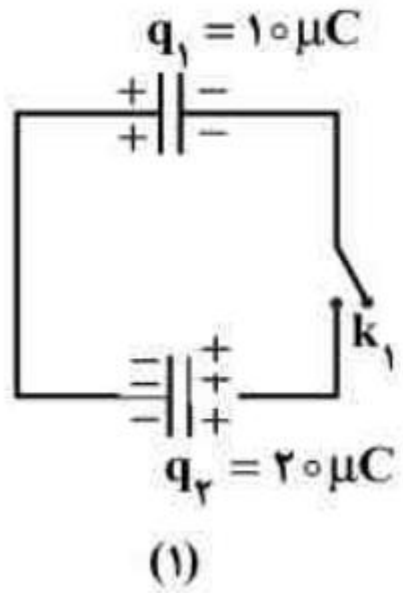
تجربی

خارج

93

۲۲۱- در شکل‌های روبه‌رو، خازن‌ها مشابه‌اند. اگر کلیدهای k_1 و k_2 بسته شوند، کاهش انرژی مجموعه خازن‌های

مدار (۱) چند برابر کاهش انرژی مجموعه خازن‌های مدار (۲) می‌شود؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۹ (۴)

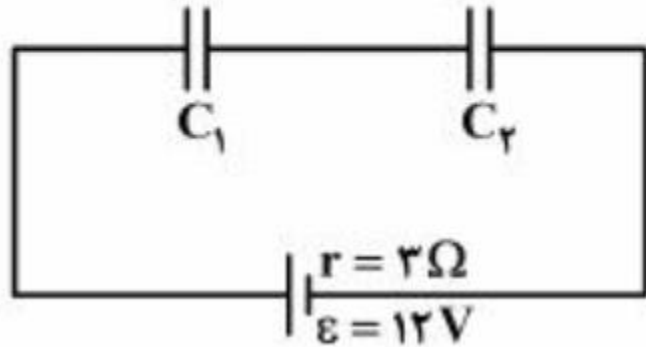
۲۲۱- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن C_1 ، ۳ برابر اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن C_2 است. اگر بار الکتریکی خازن C_2 برابر $18\mu C$ باشد، C_1 و C_2 به ترتیب چند میکروفاراد می‌باشند؟ (از راست به چپ)

(۱) ۳ ، ۱

(۲) ۱ ، ۳

(۳) ۲ ، ۶

(۴) ۶ ، ۲

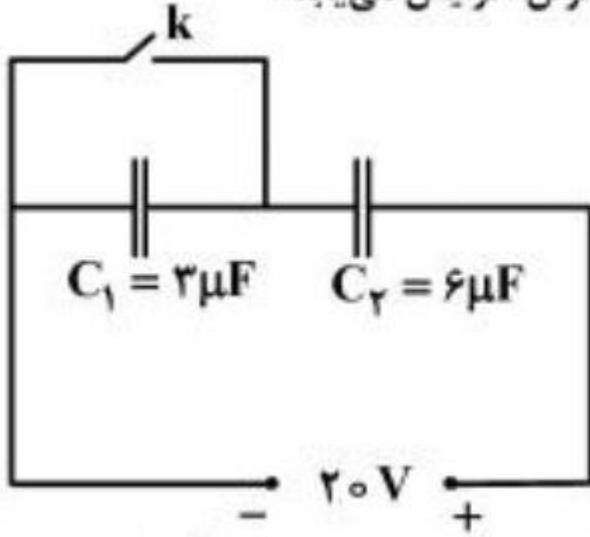


تجربی

خارج

95

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید k قطع است. اگر کلید را وصل کنیم، بار خازن C_2 چند میکروکولن افزایش می‌یابد؟



(۱) ۴۰

(۲) ۶۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۲۰

تجربی

خارج

96

۲۲۱- خازنی به ظرفیت $C_1 = 8 \mu F$ را با باتری ۵۰ ولتی پُر می‌کنیم و پس از پُر شدن، باتری را جدا می‌کنیم و صفحات آن را به صفحات یک خازن خالی به ظرفیت C_2 وصل می‌کنیم. اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 ، ۱۰ ولت کاهش یابد، C_2 چند میکروفاراد است؟

۲ (۴)

۸ (۳)

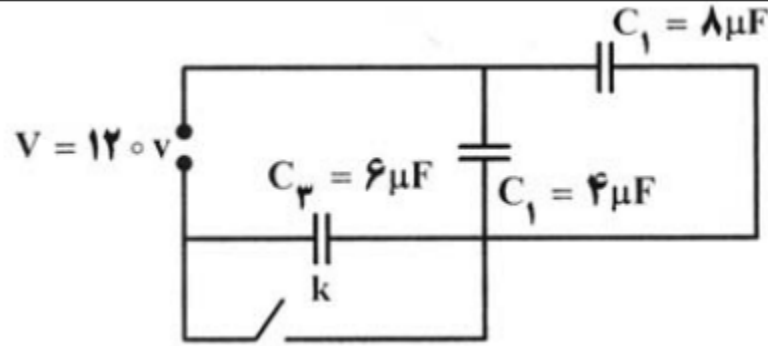
۱۰ (۲)

۳۲ (۱)

تجربی

خارج

96



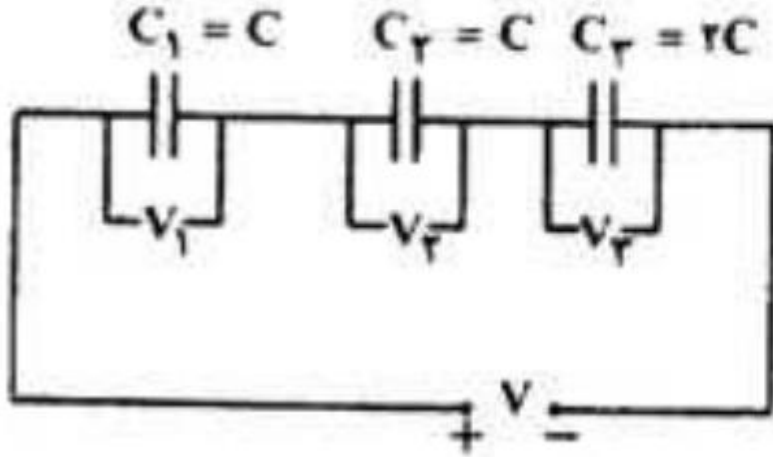
۱۷۸- در مدار روبه‌رو اگر کلید را ببندیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن C_1 چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۴۰ ولت کاهش می‌یابد.
- (۲) ۴۰ ولت افزایش می‌یابد.
- (۳) ۸۰ ولت کاهش می‌یابد.
- (۴) ۸۰ ولت افزایش می‌یابد.

۱۷۸- در مدار روبه‌رو، سه خازن به طور متوالی به یک مولد به اختلاف پتانسیل V بسته شده‌اند. کدام گزینه‌ی زیر درباره‌ی انرژی و یا

اختلاف پتانسیل دو سر خازن‌ها درست است؟

(U انرژی و V اختلاف پتانسیل الکتریکی است.)



$$U_1 = U_2 = U_3 \quad (1)$$

$$V_1 = V_2 = 2V_3 \quad (2)$$

$$U_1 = U_2 = \frac{1}{2} U_3 \quad (3)$$

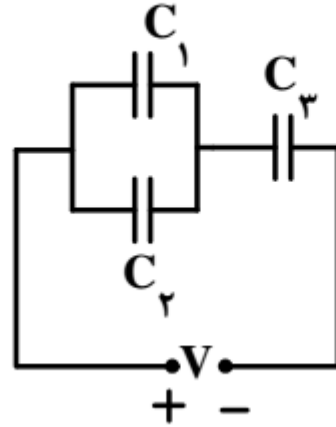
$$V_1 = V_2 = \frac{1}{2} V_3 \quad (4)$$

ریاضی

داخل

91

۱۷۹- در مدار روبه‌رو، انرژی ذخیره شده در هر یک از خازن‌ها یکسان است. چه رابطه‌ای بین ظرفیت خازن‌ها برقرار است؟



$$C_1 = C_2 = \frac{1}{4} C_3 \quad (1)$$

$$C_1 = C_2 = 4 C_3 \quad (2)$$

$$C_1 = C_2 = \frac{1}{2} C_3 \quad (3)$$

$$C_1 = C_2 = 2 C_3 \quad (4)$$



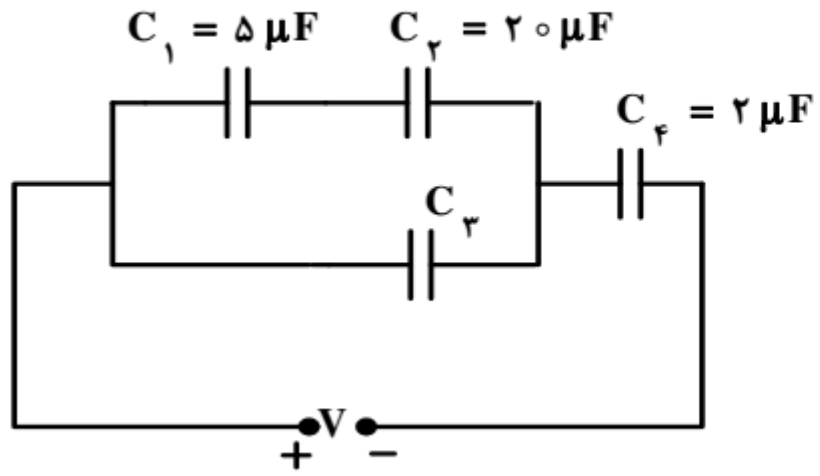
ریاضی

داخل

92

۱۷۹- در مدار روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 ، چند برابر اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_3 است؟

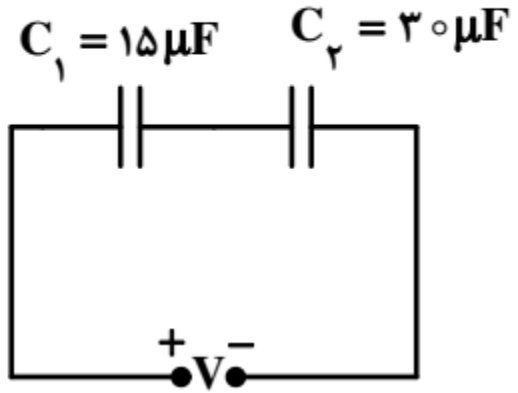
| |
|-------|
| ریاضی |
| داخل |
| 93 |



(۲) $\frac{1}{5}$
 (۴) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{4}{5}$
 (۳) $\frac{3}{4}$

۱۸۰- در مدار روبه‌رو، بیش‌ترین ولتاژ قابل تحمل هر خازن 60 V است. بیش‌ترین انرژی الکتریکی که می‌توان در مجموعه این دو خازن متوالی ذخیره کرد، چند میلی ژول است؟



(۱) ۲۰/۵

(۲) ۲۴

(۳) ۴۰/۵

(۴) ۴۴

ریاضی

داخل

93

۱۷۸- با تخلیه قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پُرشده، اختلاف پتانسیل دو سر آن 80° درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

۹۶ (۴)

۸۰ (۳)

۶۴ (۲)

۴۰ (۱)

ریاضی

داخل

94

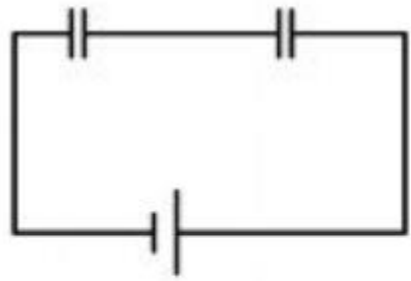
مدرس : سید محمد جواد رئیس

السادات

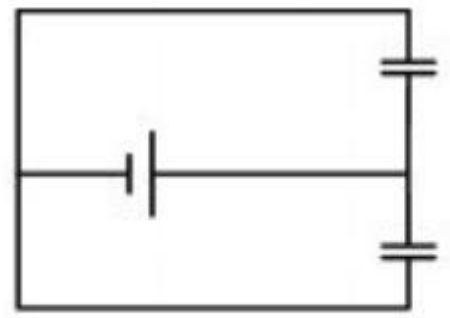
@smjr110

۱۷۹- در شکل‌های الف و ب، خازن‌ها و باتری‌ها مشابه‌اند. اگر بار الکتریکی هر یک از خازن‌ها در شکل (الف) را q_1

و بار هر یک از خازن‌ها را در شکل (ب) q_2 بنامیم، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



(الف)



(ب)

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- $\frac{1}{2}$ (۳)
- $\frac{1}{4}$ (۴)

۱۷۹- بین دو صفحه موازی که به فاصله ۲cm از هم قرار دارند، اختلاف پتانسیل الکتریکی ۵۰۰ ولت ایجاد کرده‌ایم. اگر یک ذره آلفا بین این دو صفحه قرار گیرد، نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون خواهد شد؟

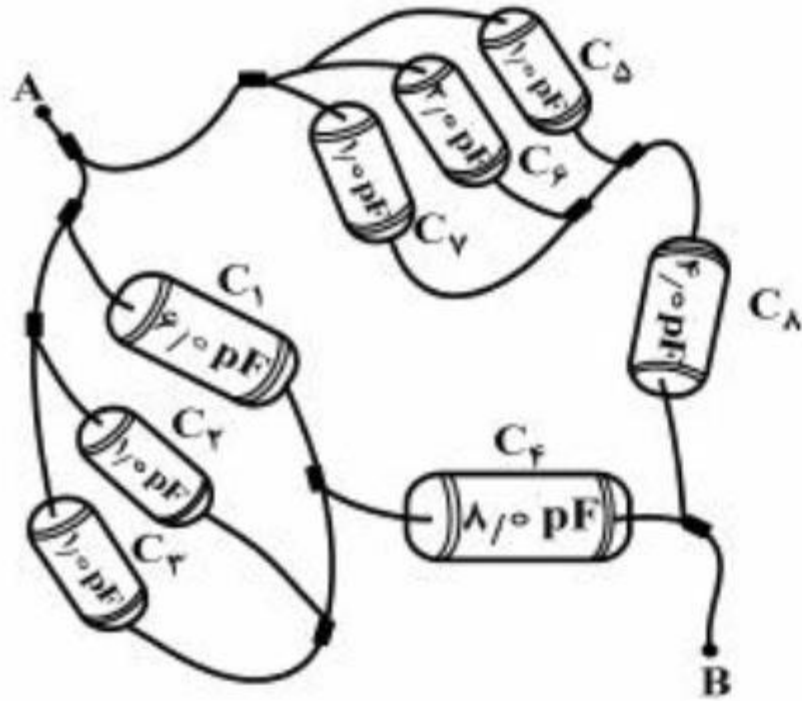
$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$4 \times 10^{-15} \text{ (۴)}$$

$$4 \times 10^{-13} \text{ (۳)}$$

$$8 \times 10^{-15} \text{ (۲)}$$

$$8 \times 10^{-13} \text{ (۱)}$$



۱۷۹- در شکل روبه‌رو، ظرفیت معادل بین دو نقطه A و B، چند پیکوفاراد است؟

۱۲ (۱)

۸ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)

۱۸۰- در مدارهای زیر، خازن‌ها به اندازه مقادیر داده شده، دارای بار الکتریکی اند. اگر با بستن کلید صفحات همنام خازن‌ها به هم وصل شوند،

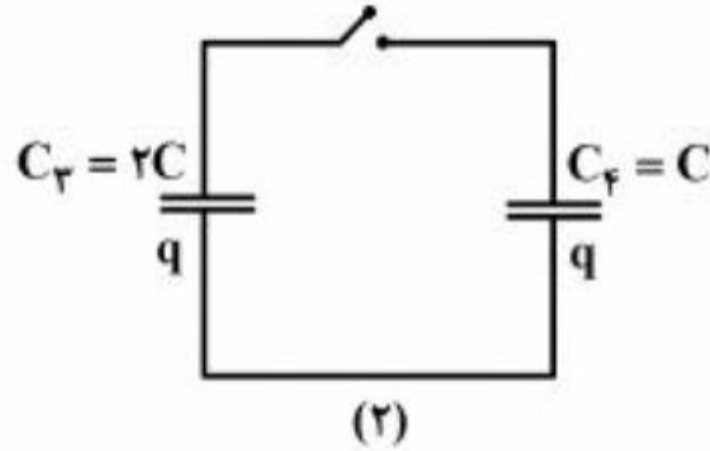
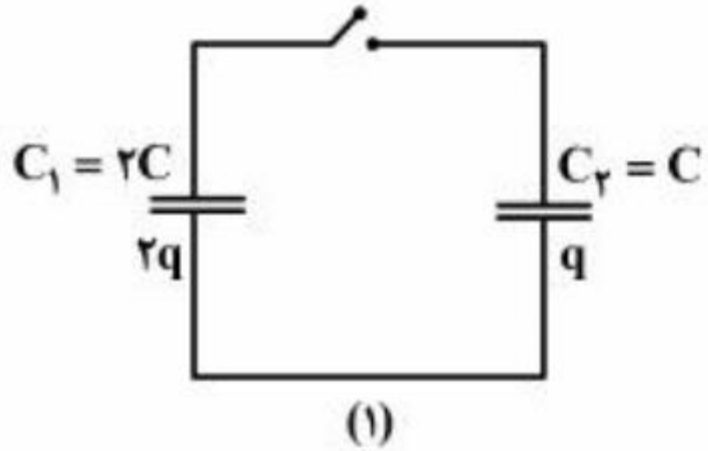
بار کدام خازن کاهش می‌یابد؟

(۱) C_1 و C_2

(۲) C_2 و C_4

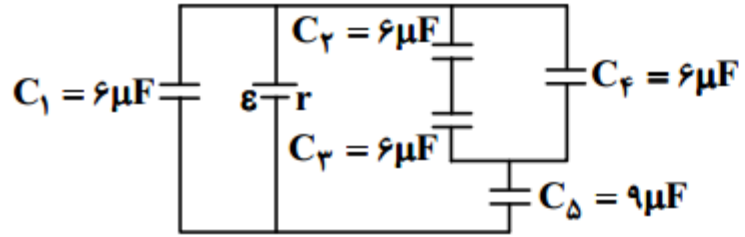
(۳) C_3

(۴) C_4



| |
|-------|
| ریاضی |
| خارج |
| 90 |

۱۸۳- در شکل روبه‌رو، نسبت بار خازن C_1 به بار خازن C_2 چقدر است؟

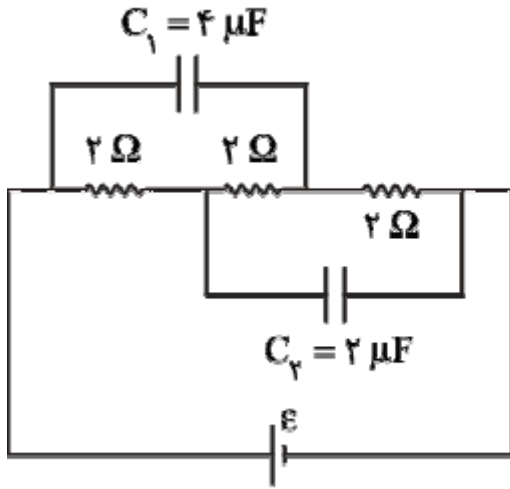


۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)



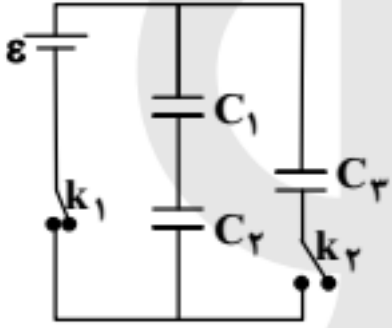
۱۸۱- در مدار شکل روبه‌رو، انرژی ذخیره‌شده در خازن C_1 چند برابر انرژی ذخیره‌شده در

خازن C_2 است؟

(۲) $\frac{1}{2}$
(۴) ۴

(۱) $\frac{1}{4}$
(۳) ۲

۱۷۹- در مدار مقابل، کلید k_1 بسته و k_2 باز است. اگر ابتدا کلید k_1 را باز کنیم و سپس کلید k_2 را ببندیم، بار خازن C_1 چند برابر می‌شود؟ (خازن C_3 ابتدا خالی است و همه‌ی خازن‌ها مشابه هستند.)



- (۱) ۱
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) $\frac{1}{3}$
- (۴) $\frac{2}{3}$

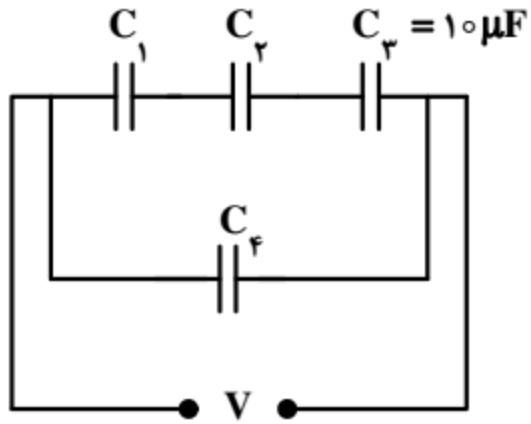
۱۷۹- دو سر خازنی را که دی الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری وصل می کنیم. انرژی ذخیره شده در آن u می شود. اگر در حالتی که به باتری وصل است، فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن u' می شود. ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس، فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن u'' می شود. نسبت $\frac{u''}{u'}$ چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{n}$ (۲) n (۳) $\frac{1}{n^2}$ (۴) n^2

| |
|-------|
| ریاضی |
| خارج |
| 93 |

۱۸۰- در مدار روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر خازن‌های C_1 ، C_2 و C_3 به ترتیب 2.5 V ، 5 V و 12.5 V است. اگر ظرفیت معادل

مدار برابر ظرفیت خازن C_1 باشد، C_4 چند میکرو فاراد است؟



(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۱۶

(۴) ۲۰

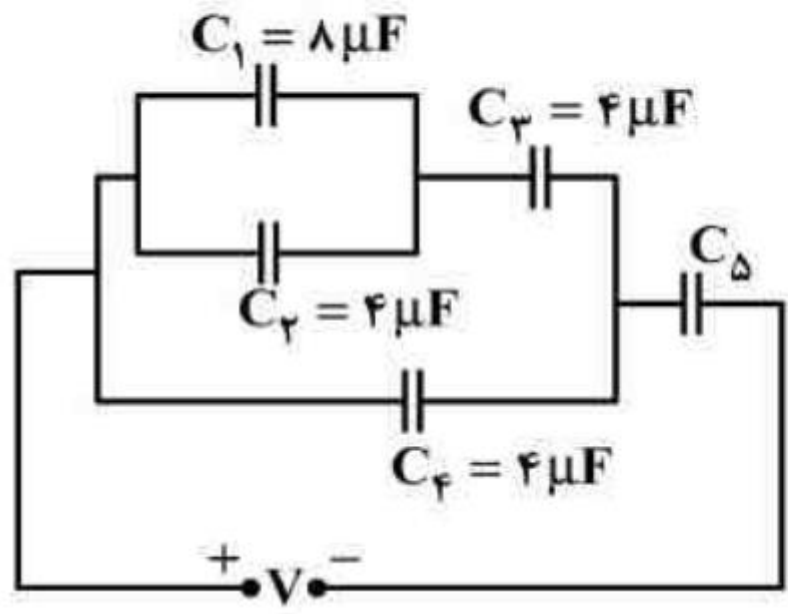
ریاضی

خارج

93

۱۷۸- در مدار روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 برابر اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_5 است. ظرفیت

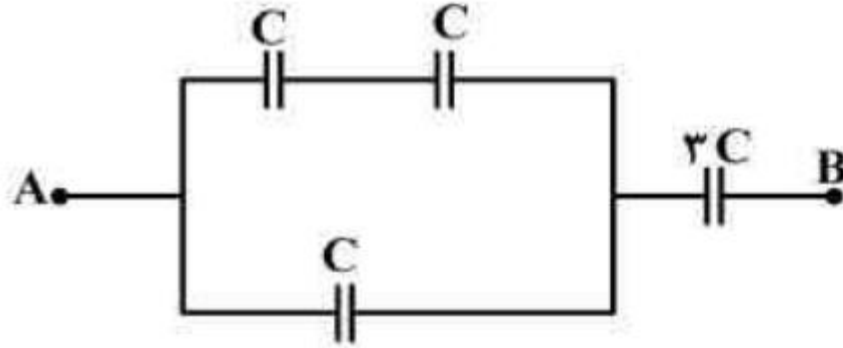
معادل مدار چند میکروفاراد است؟



- (۱) ۳۵
- (۲) ۷
- (۳) ۵/۶
- (۴) ۴/۶

ریاضی
خارج
94

۱۷۹- در شکل زیر، حداکثر ولتاژ قابل تحمل هر خازن برای اینکه دچار فروشکست الکتریکی نشود، برابر 10 V است. بین دو نقطه A و B ، حداکثر چند ولت اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌توانیم اعمال کنیم تا هیچ‌یک از خازن‌ها آسیب نبینند؟



(۱) ۴۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۱۵

۱۷۹- خازن‌های C_1 و C_2 را ابتدا به صورت جداگانه به دو سر مولد 10 ولتی وصل می‌کنیم و بار دیگر به صورت سری و در نهایت به صورت موازی به دو سر همان مولد وصل می‌کنیم. اگر انرژی ذخیره شده در این چهار مدار از کمترین تا بیشترین مقدار عبارت از $75 \mu\text{J}$ ، $100 \mu\text{J}$ ، $300 \mu\text{J}$ و $400 \mu\text{J}$ باشد، از این دو خازن، آنکه ظرفیت کمتری دارد، چند میکروفارادی است؟

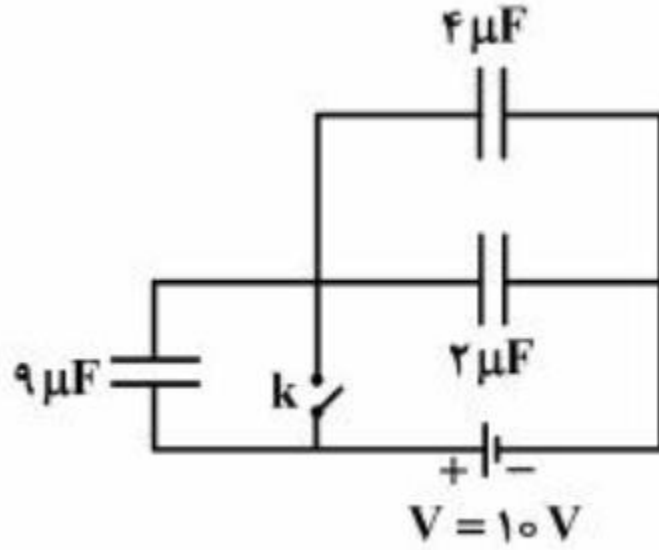
۲ (۴)

۱/۵۰ (۳)

۱ (۲)

۰/۷۵ (۱)

| |
|-------|
| ریاضی |
| خارج |
| 96 |



۱۸۰- در شکل روبه‌رو، با بستن کلید، انرژی خازن ۲ میکروفارادی چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{5}{3}$
- (۲) $\frac{5}{2}$
- (۳) $\frac{25}{9}$
- (۴) $\frac{25}{4}$