ไฟฟ้า
ม.ปลาย

ชีทสรุป

1. ไฟฟ้าสถิต
2. ไฟฟ้ากระแสตรง
3. แม่เหล็ก-ไฟฟ้า
4. ไฟฟ้ากระแสสลับ

แบบฝึกหัดพร้อมเฉลยละเอียด

12-ไฟฟ้าสถิต (127 ข้อ)

1/3 แรงและสนามไฟฟ้า

2/3 ศักย์ไฟฟ้า

3/3 ตัวเก็บประจุ

13-ไฟฟ้ากระแสตรง (307 ข้อ)

1/3 กฎของโอห์ม

2/3 การต่อวงจรไฟฟ้า

3/3 พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า

14-แม่เหล็ก-ไฟฟ้า (163 ข้อ)

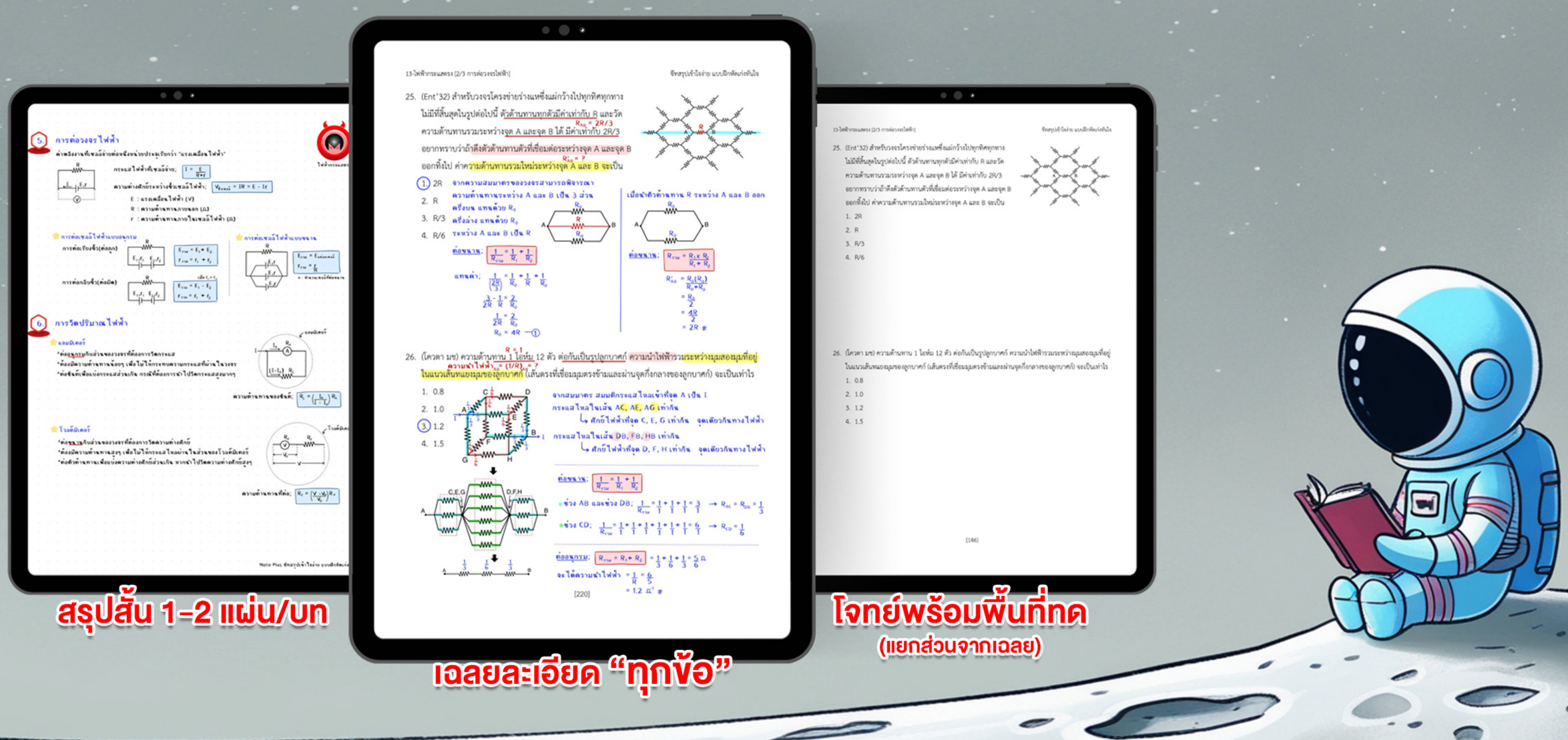
1/3 สนามแม่เหล็กและแรงกระทำต่อประจุ

2/3 แรงกระทำต่อลวดตัวนำ

3/3 กำลังและหม้อแปลงไฟฟ้า

15-ไฟฟ้ากระแสสลับ BONUS (57 ข้อ)

จำนวนหน้าสี 273 หน้า ขาว-ดำ 287 หน้า รวม 560 หน้า



สรุปสั้น 1-2 แผ่น/บท

เฉลยละเอียด "ทุกข้อ"

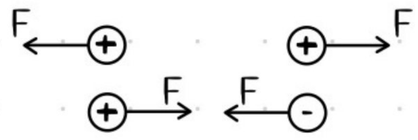
โจทย์พร้อมพื้นที่ทด
(แยกส่วนจากเฉลย)

ไฟฟ้าสถิต

1. แรงระหว่างประจุไฟฟ้า (กฎของคูลอมบ์)

ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน ⟶ ส่งแรงผลักซึ่งกันและกัน

ประจุไฟฟ้าชนิดตรงข้าม ⟶ ส่งแรงดูดซึ่งกันและกัน



$$F = \frac{kQ_1Q_2}{R^2}$$

F คือ แรงระหว่างประจุ (N)

k คือ ค่าคงที่ไฟฟ้า = 9×10^9 $N\cdot m^2/C^2$

Q คือ ปริมาณของประจุไฟฟ้า (C)

R คือ ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของประจุ (m)

Hint! แรงระหว่างประจุไฟฟ้าเป็นแรงที่กระทำต่อวัตถุ สามารถนำไปรวมกับแรงอื่นๆ และพิจารณาตามกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

2. สนามไฟฟ้า (แบ่งเป็น 2 กรณี)

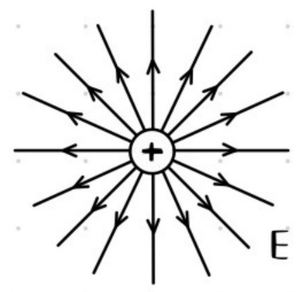
2.1 ประจุใดๆ จะแผ่สนามไฟฟ้าออกไปรอบๆ เรียกประจุนั้นว่า "ประจุต้นเหตุ"

$$E = \frac{kQ}{R^2}$$

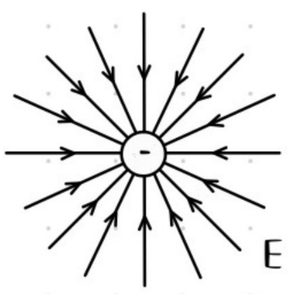
E คือ สนามไฟฟ้า (N/C หรือ V/m)

Q คือ ปริมาณประจุของประจุต้นเหตุ (C)

R คือ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของประจุต้นเหตุ (m)



ประจุ⊕ พุ่งออก



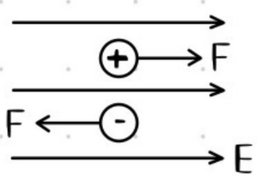
ประจุ⊖ พุ่งเข้า

2.2 เมื่อประจุ q เรียกว่า "ประจุทดสอบ" อยู่ ณ จุดที่มีสนามไฟฟ้า จะเกิดแรงกระทำต่อประจุทดสอบนั้น

$$F = qE$$

F คือ แรงกระทำต่อประจุทดสอบ (N)

q คือ ปริมาณประจุของประจุทดสอบ (C)



q เป็น ⊕ F ทิศเดียวกับ E

q เป็น ⊖ F ทิศสวนกับ E

ข้อควรระวัง! ในสูตรคือปริมาณประจุ นั่นคือไม่แทนเครื่องหมาย +/- การพิจารณาทิศทางจะใช้วิธีการวาดรูปต่างหาก

3. ศักย์ไฟฟ้า (แบ่งเป็น 3 กรณี) *เป็นปริมาณสเกลาร์ สามารถติดลบได้

3.1 ค่าศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากจุดประจุ

$$V = \frac{kQ}{R}$$

V คือ ศักย์ไฟฟ้า (V)

Q คือ ประจุของประจุต้นเหตุ (C) ; แทนเครื่องหมาย +/- ในสูตร

R คือ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของประจุต้นเหตุ (m)

3.2 ความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่าง 2 จุดใดๆ : งานต่อหนึ่งหน่วยประจุในการเคลื่อนประจุระหว่าง 2 จุดนั้น

$\Delta V = V_B - V_A = \frac{W_{A\to B}}{q}$ จะได้ศักย์ไฟฟ้า ณ จุดใดๆ $V_x = \frac{W_{\infty\to x}}{q}$

$$W_{A\to B} = q(V_B - V_A)$$

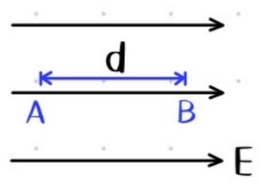
W คือ งานในการเลื่อนประจุ (J)

งานจากแรงกระทำภายนอกในการเคลื่อนประจุ จะมีขนาดเท่ากับงานที่ทำโดยสนามไฟฟ้า แต่มีทิศตรงกันข้าม

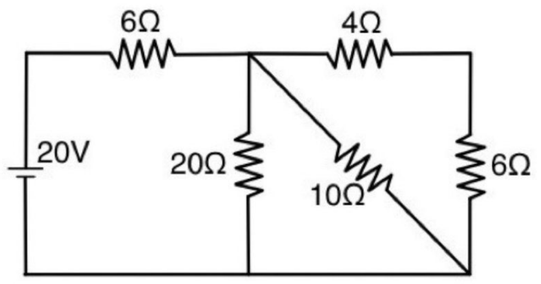
3.3 ความต่างศักย์ในสนามไฟฟ้าที่คงที่

$$E = \frac{\Delta V}{d}$$

d คือระยะห่างในแนวขนานกับสนามไฟฟ้า (m)

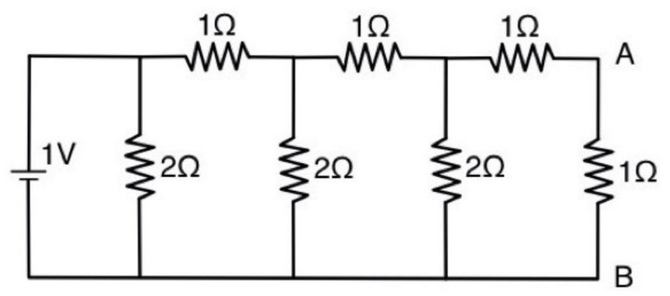


47. จากวงจรไฟฟ้าดังรูป จงหาแรงดันที่ตกคร่อมตัวต้านทาน 4 Ω มีค่าเท่าไร



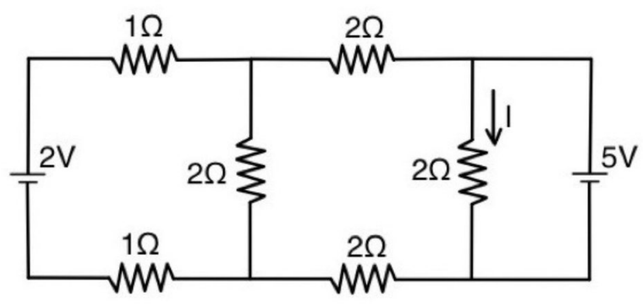
1. 3.2 V
2. 4.8 V
3. 8.0 V
4. 12 V

48. (Ent'33) จากวงจรที่กำหนดให้ ความต่างศักย์ระหว่างจุด A และ B จะมีค่าเท่ากับกี่โวลต์



1. $\frac{1}{8}$
2. $\frac{1}{4}$
3. $\frac{1}{2}$
4. $\frac{3}{4}$

49. จากวงจรไฟฟ้าดังรูป จงหากระแส I มีค่ากี่แอมแปร์

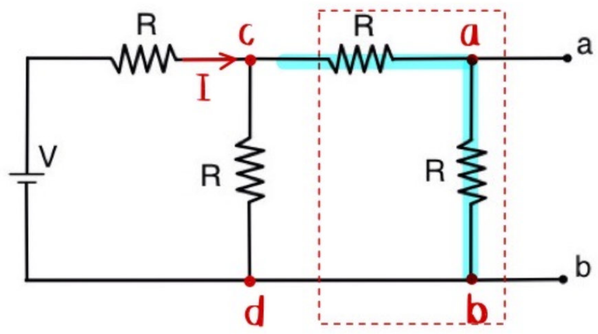


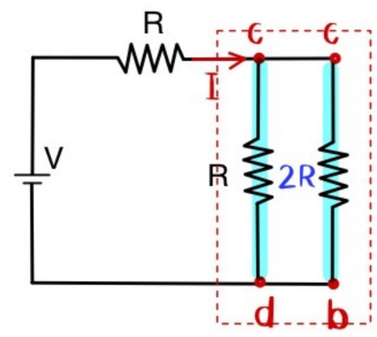
1. 1.0
2. 1.5
3. 2.0
4. 2.5

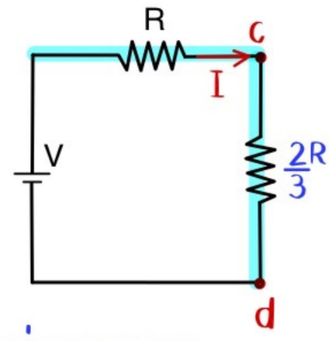
V_{ab} = ?

46. จากวงจรไฟฟ้าดังรูป จงหาความต่างศักย์ระหว่างจุด a กับ b มีค่าเท่าไร

1. $\frac{V}{5}$
2. $\frac{V}{4}$
3. $\frac{V}{3}$
4. $\frac{V}{2}$







ต่ออนุกรม; $R_{รวม} = R_1 + R_2$

$R_{รวม} = R+R = 2R$

ต่อขนาน; $R_{รวม} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$

$R_{รวม} = \frac{R(2R)}{R+2R} = \frac{2R}{3}$

ต่ออนุกรม;

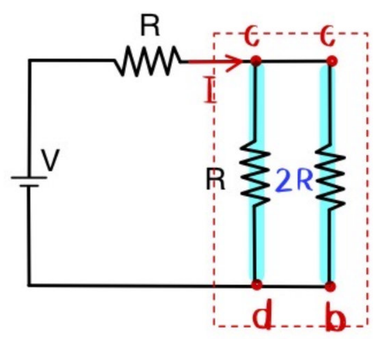
$R_{รวม} = R + \frac{2R}{3} = \frac{5R}{3}$

กฎของโอห์ม; $V = IR$

จะได้ $V = I_{รวม}(\frac{5R}{3})$

$I_{รวม} = \frac{3V}{5R}$

พิจารณาการต่อขนานช่วง cb และ cd



$I_{รวม} = \frac{3V}{5R}$, $R_{รวม} = \frac{2R}{3}$

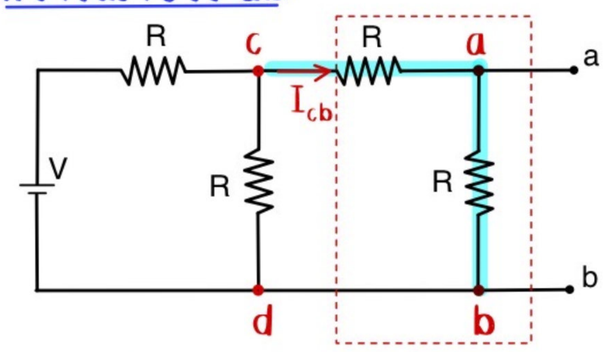
กฎของโอห์ม; $V = IR$

$V_{รวม} = \left(\frac{3V}{5R}\right)\left(\frac{2R}{3}\right) = \frac{2V}{5}$

วงจรต่อขนาน; $V_{รวม} = V_{cd} = V_{cb}$

จะได้ $I_{cb} = \frac{V_{cb}}{R_{cb}} = \frac{2V}{5(2R)} = \frac{V}{5R}$

พิจารณาช่วง ab



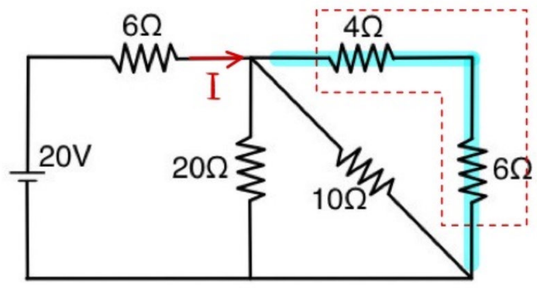
วงจรต่ออนุกรม; $I_{cb} = I_{ca} = I_{ab}$

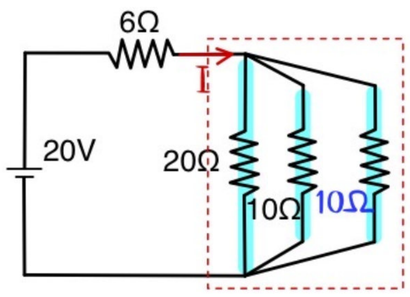
จะได้ $V_{ab} = I_{ab}R_{ab} = \left(\frac{V}{5R}\right)R = \frac{V}{5}$ #

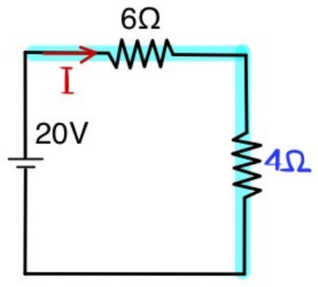
$V_{คร่อม\ 4\Omega}$ = ?

47. จากวงจรไฟฟ้าดังรูป จงหาแรงดันที่ตกคร่อมตัวต้านทาน 4 Ω มีค่าเท่าไร

1. 3.2 V
2. 4.8 V
3. 8.0 V
4. 12 V







ต่ออนุกรม; $R_{รวม} = R_1 + R_2$

$R_{รวม} = 4+6 = 10\ \Omega$

ต่อขนาน; $\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$\frac{1}{R_{รวม}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{5}{20}$

$R_{รวม} = \frac{20}{5} = 4\ \Omega$

ต่ออนุกรม;

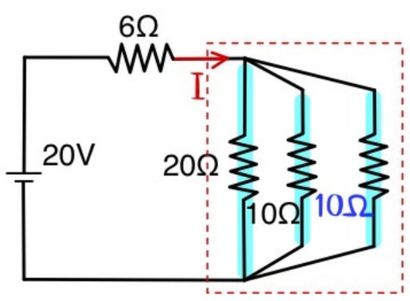
$R_{รวม} = 6+4 = 10\ \Omega$

กฎของโอห์ม; $V = IR$

จะได้ $20 = I_{รวม}(10)$

$I_{รวม} = \frac{20}{10} = 2$ A

พิจารณาช่วงการต่อขนาน



$I_{รวม} = 2$ A, $R_{รวม} = 4\Omega$

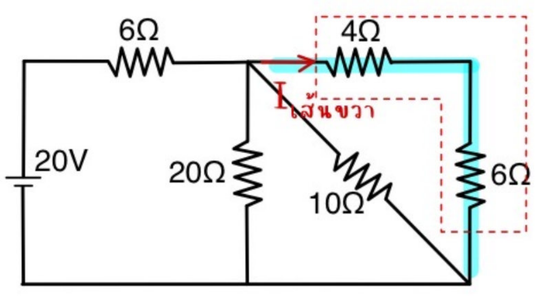
กฎของโอห์ม; $V = IR$

$V_{รวม} = 2(4) = 8$

วงจรต่อขนาน; $V_{รวม} = V_{แต่ละเส้น}$

จะได้ $I_{เส้นขวา} = \frac{V_{เส้นขวา}}{R_{เส้นขวา}} = \frac{8}{10}$

พิจารณาตัวต้านทาน 4Ω



วงจรต่ออนุกรม; $I_{เส้นขวา} = I_{ผ่าน\ R\ แต่ละตัว}$

จะได้ $V_{คร่อม4\Omega} = I_{ผ่าน4\Omega}R$

$= (0.8)(4)$

$= 3.2$ V #