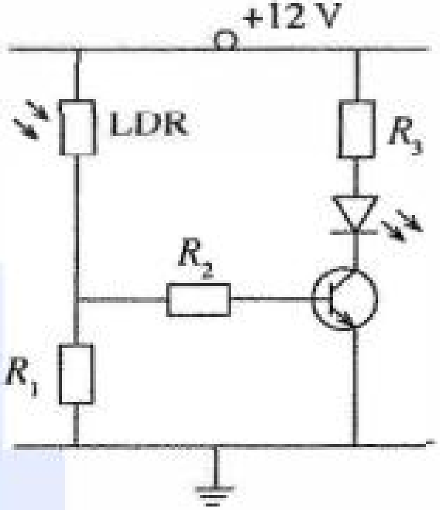
10. (*a*) (i) ට්‍රාන්සිස්ටරයක පාදම ධාරාව (I_B) අනුව සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) වෙනස්වීමේ වක්‍රය අඳින්න. (ලකුණු 06 යි.)

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියාකරනවිට ක්‍රියාකාරී කලාප එම වක්‍රය මත පැහැදිලි ලෙස සලකුණු කරන්න. (ලකුණු 05 යි.)

(iii) එම කලාපවල දී I_B සහ I_c අතර පවතින සම්බන්ධතා වෙන වෙන ම ලියන්න. (ලකුණු 10 යි.)

(*b*) ට්‍රාන්සිස්ටරයක විබර (Load) ලෙස පිලියවනයක් (Relay) භාවිත කරන විට එහි පසු විද්‍යුත්ගාමක බලය නිසා ට්‍රාන්සිස්ටරයට සිදුවිය හැකි හානිය වැළැක්වීමට භාවිත කළ හැකි උපක්‍රමයක් පරිපථ රූපසටහනක දක්වන්න. (ලකුණු 10 යි.)

(*c*) ට්‍රාන්සිස්ටරයක් යෙදූ ආලෝක සංවේදී ස්විචිකරන පරිපථයක් රූපයේ දැක්වේ. ආලෝක මට්ටම වැඩි වන විට ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය (Light Emitting Diode - LED) දැල්වෙන අතර ආලෝක මට්ටම අඩුවීමේ දී එම ඩයෝඩය නිවී යයි.



(i) ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීමේ දී සැලකිය යුතු ට්‍රාන්සිස්ටරය හා සම්බන්ධ පරාමිතික **දෙකක්** ලියන්න. (ලකුණු 04 යි.)

(ii) R_1, R_2, R_3, LDR සහ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ කාර්යය පරිපථයට අදාළ වන පරිදි විස්තර කරන්න. (ලකුණු 10 යි.)

(iii) ඩයෝඩය දැල්වීම සඳහා 2 V ක විභව අන්තරයක් අවශ්‍ය වන අතර එය හරහා 20 mA ක ධාරාවක් ගලා යා යුතු ය. මේ සඳහා අවශ්‍ය R_3 ප්‍රතිරෝධයෙහි අගය ගණනය කරන්න. (ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත වූ පසු සංග්‍රාහක විමෝචක අතර වෝල්ටීයතාව ශූන්‍යය ලෙස සලකන්න.) (ලකුණු 15 යි.)

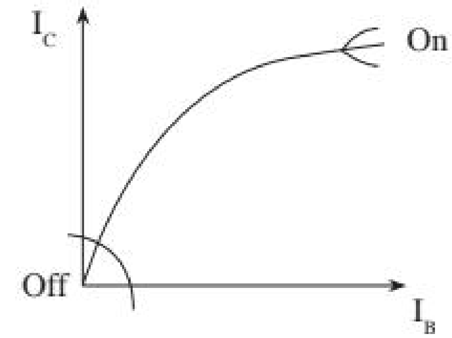
(iv) මෙම පරිපථයේ ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය යම් ආලෝක මට්ටමක දී දැල්වේ. මෙසේ දැල්වෙන ආලෝක මට්ටම සීරුමාරු කිරීම සඳහා ක්‍රමවේදයක්, පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 10 යි.)

(v) විථි ලාම්පුවක් ස්වයංක්‍රීයව දැල්වීම සඳහා ඉහත පරිපථය සුදුසු පරිදි වෙනස්කර නැවත අඳින්න. (ලකුණු 20 යි.)

10. (*a*) (i) ට්‍රාන්සිස්ටරයක පාදම ධාරාව (I_B) අනුව සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) වෙනස්වීමේ වක්‍රය අඳින්න. (ලකුණු 06 යි.)

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස ක්‍රියාකරනවිට ක්‍රියාකාරී කලාප එම වක්‍රය මත පැහැදිලි ලෙස සලකුණු කරන්න. (ලකුණු 05 යි.)

(i)



(අක්ෂ ලකුණු කිරීම හා වක්‍රය නිවැරදිව ඇඳීම ලකුණු 6)
(කලාප නම් කිරීම ලකුණු 5)

(iii) එම කලාපවල දී I_B සහ I_c අතර පවතින සම්බන්ධතා වෙන වෙන ම ලියන්න. (ලකුණු 10 යි.)

Off අවස්ථාව $I_B = 0$ $I_C = 0$ (ලකුණු 5)

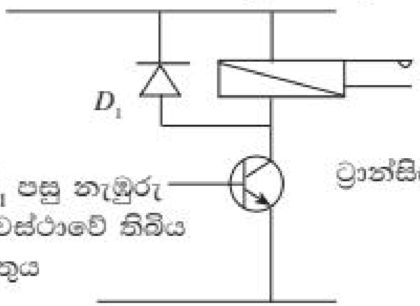
On අවස්ථාව $\frac{I_C}{I_B} <$ සරල ධාරා ලාභය (β) (I_B වෙනස් කළද I_C නියතව පවතී.)

(ලකුණු 5)
(මුළු ලකුණු 21)

(*b*) ට්‍රාන්සිස්ටරයක විබර (Load) ලෙස පිලියවනයක් (Relay) භාවිත කරන විට එහි පසු විද්‍යුත්ගාමක බලය නිසා ට්‍රාන්සිස්ටරයට සිදුවිය හැකි හානිය වැළැක්වීමට භාවිත කළ හැකි උපක්‍රමයක් පරිපථ රූපසටහනක දක්වන්න. (ලකුණු 10 යි.)

පිලියවනය තුළින් ධාරාව ගලා යන විට පසු නැඹුරුවන ලෙස පිලියවන දඟරය හරහා ඩයෝඩයක් යොදා රූප සටහන ඇඳීම

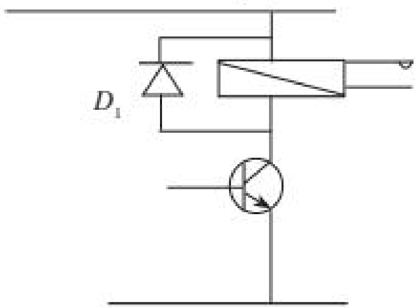
සඳහන් කර තිබිය යුතුය.



D_1 පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ තිබිය යුතුය

ට්‍රාන්සිස්ටරය තිබිය යුතුය.

හෝ



(මුළු ලකුණු 10)

(c) ට්‍රාන්සිස්ටරයක් යෙදූ ආලෝක සංවේදී ස්විචීකරන පරිපථයක් රූපයේ දැක්වේ. ආලෝක මට්ටම වැඩි වන විට ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය (Light Emitting Diode - LED) දැල්වෙන අතර ආලෝක මට්ටම අඩුවීමේ දී එම ඩයෝඩය නිවී යයි.

(i) ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විචයක් ලෙස භාවිත කිරීමේ දී සැලකිය යුතු ට්‍රාන්සිස්ටරය හා සම්බන්ධ පරාමිතික **දෙකක්** ලියන්න. (ලකුණු 04 යි.)

- සංග්‍රාහක ධාරාව (I_c)
- සරල ධාරා ලාභය (β)
- ස්විචීකරණ වේගය/ සංඛ්‍යානය
- ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ජව උත්සර්ජනය
- උපරිම සංග්‍රාහක - විමෝචක වෝල්ටීයතාව. V_{CE}(max)

(ඉහත පරාමිතිකවලින් ඕනෑම දෙකක් සඳහා ලකුණු 02 බැගින් උපරිම ලකුණු 04යි.)

(ii) R_1, R_2, R_3, LDR සහ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ කාර්යය පරිපථයට අදාළ වන පරිදි විස්තර කරන්න. (ලකුණු 10 යි.)

R_1 - LDR සමග විභව බෙදනයක් සකස් කිරීම

LDR - ආලෝක මට්ටම සංවේදනය කිරීම සඳහා

R_2 - පාදම ධාරාව පාලනය කිරීම සඳහා

R_3 - LED හරහා ගලා යන ධාරාව පාලනය කිරීම සඳහා

ට්‍රාන්සිස්ටරය - ස්විචීකරණ ක්‍රියාවලිය සිදු කිරීමට

(ලකුණු 2 බැගින් උපරිම ලකුණු 10)

(iii) ඩයෝඩය දැල්වීම සඳහා 2 V ක විභව අන්තරයක් අවශ්‍ය වන අතර එය හරහා 20 mA ක ධාරාවක් ගලා යා යුතු ය. මේ සඳහා අවශ්‍ය R_3 ප්‍රතිරෝධයෙහි අගය ගණනය කරන්න. (ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත වූ පසු සංග්‍රාහක විමෝචක අතර වෝල්ටීයතාව ශූන්‍යය ලෙස සලකන්න.) (ලකුණු 15 යි.)

ට්‍රාන්සිස්ටරයේ විමෝචක සංග්‍රාහක වෝල්ටීයතාවය නොතකා හැරිය විට

$$12 = I_C R_3 + V_{LED}$$ (ලකුණු 5)

$$12 = (20 \times 10^{-3} \times R_3) + 2$$ (ලකුණු 5)

$$R_3 = \frac{12 - 2}{20 \times 10^{-3}} = \frac{10 \times 10^{3}}{20} = 500\ \Omega$$ (ලකුණු 5)

(උපරිම ලකුණු 15)

හෝ

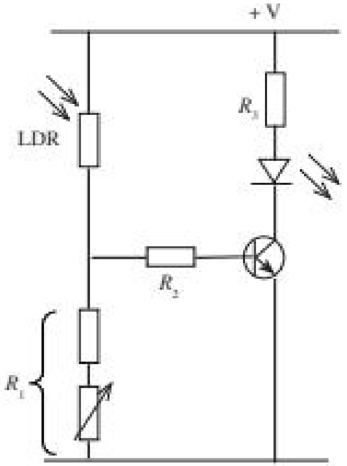
$$12 = I_C R_3 + V_{LED} + V_{CE}$$

$$12 = (20 \times 10^{-3} \times R_3) + 2 + 0$$

$$R_3 = \frac{12 - 2}{20 \times 10^{-3}} = \frac{10 \times 10^{3}}{20} = 500\ \Omega$$

(iv) මෙම පරිපථයේ ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය යම් ආලෝක මට්ටමක දී දැල්වේ. මෙසේ දැල්වෙන ආලෝක මට්ටම සීරුමාරු කිරීම සඳහා ක්‍රමවේදයක්, පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 10 යි.)

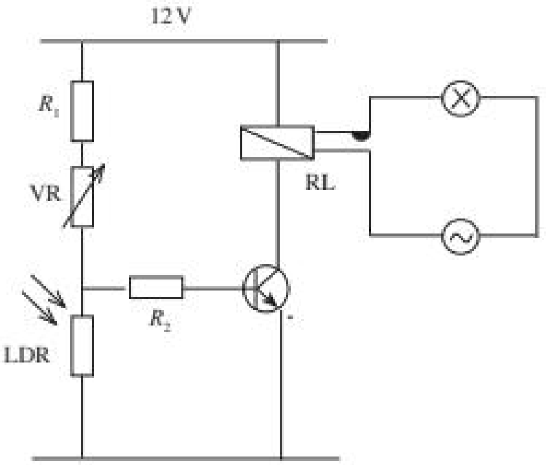
R_1 සඳහා කුඩා ප්‍රතිරෝධයක් භාවිත කර එයට ශ්‍රේණිගත කරන ලද විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් මගින් විභව බෙදුම් වෝල්ටීයතාව වෙනස් කිරීම



(පැහැදිලි කිරීමට ලකුණු 05)
(පරිපථ රූපසටහන ඇඳීමට ලකුණු 05)

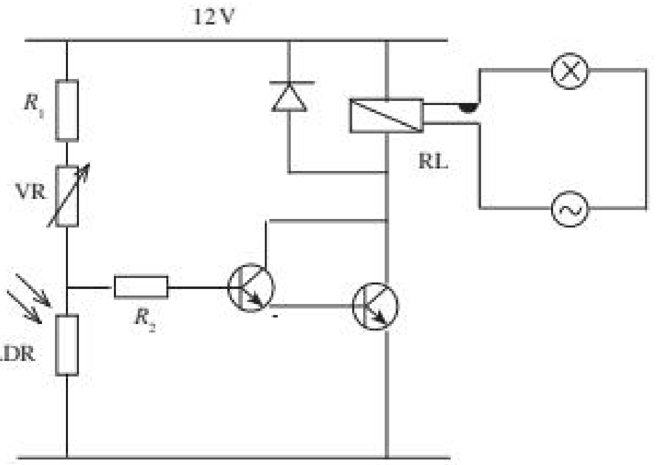
(R_1 හි විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය පමණක් ඇඳ තිබේනම් වුවද ලකුණු ලබා දෙන්න.) (උපරිම ලකුණු 10)

(v) වීථි ලාම්පුවක් ස්වයංක්‍රීයව දැල්වීම සඳහා ඉහත පරිපථය සුදුසු පරිදි වෙනස්කර නැවත අඳින්න. (ලකුණු 20 යි.)



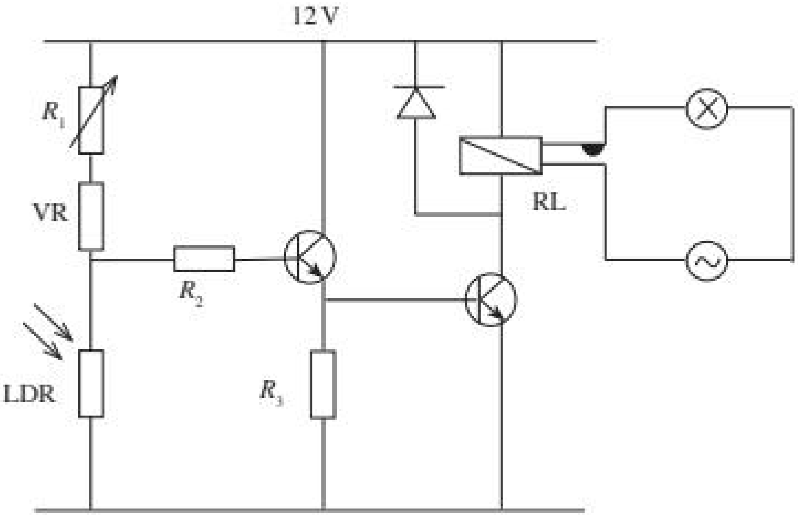
(අ)

හෝ



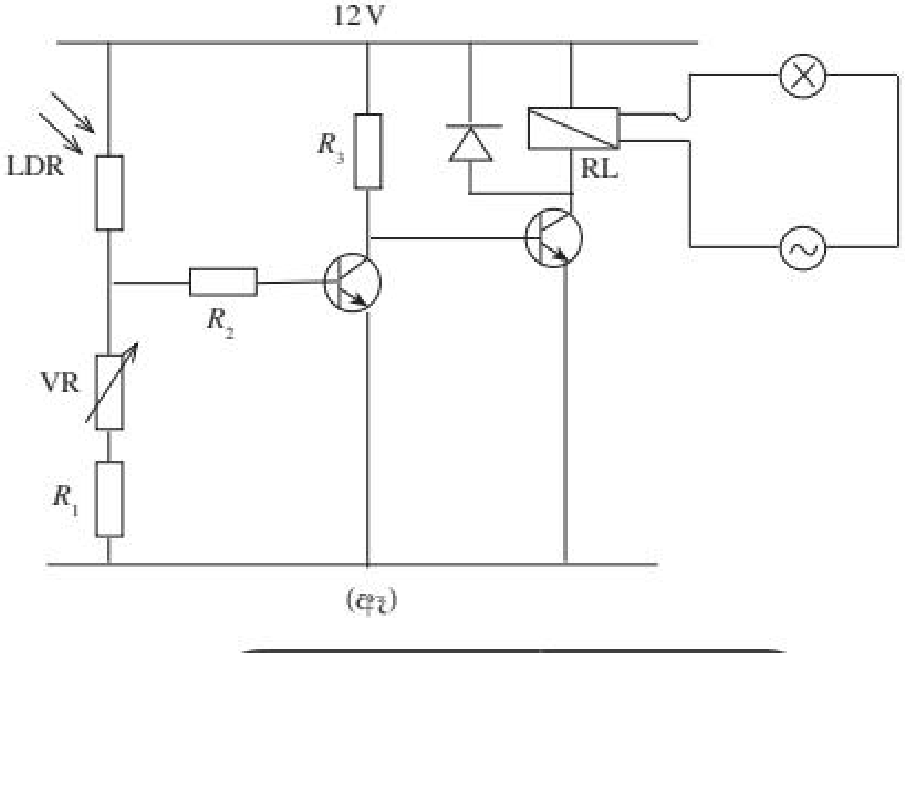
(ආ)

LDR එක වෙනස් කිරීමට ලකුණු 10
(පිළියවන) Relay භාවිත කිරීම ලකුණු 05
පිළියවනය සම්බන්ධ කිරීම නිවැරදි වීම ලකුණු 05 (ලකුණු 20)



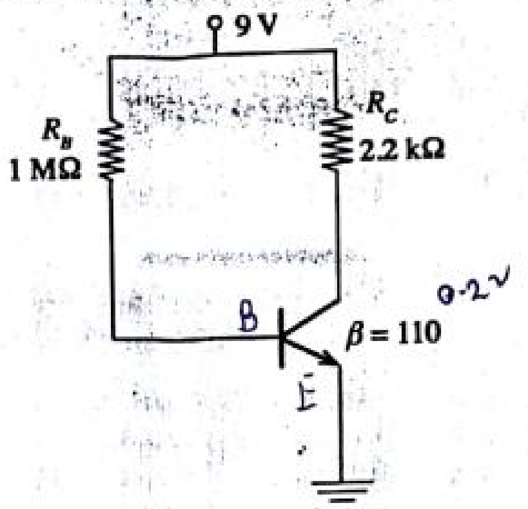
(ඇ)

((අ), (ආ), (ඇ) රූපසටහන්වල R_1, R_2 යන ප්‍රතිරෝධවලින් එකක් තිබුණ ද සම්පූර්ණ ලකුණු ලබා දෙන්න.)



(ඈ)

10. (*a*) පහත රූපයෙහි ස්ථිර නැඹුරුම් (fixed biased) ට්‍රාන්සිස්ටර් පරිපථ සටහනක් දැක්වේ.



ඉහත පරිපථය ඇසුරින් පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

(i) සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) (ලකුණු 10 යි.)

(ii) සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාව (V_{CE}) (ලකුණු 10 යි.)

(*b*) ඉහත පරිපථයේ R_B ස්ථිර නැඹුරුම් ප්‍රතිරෝධය 1 MΩ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කෙරුණි.

(i) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත කලාපයේ (saturation region) ක්‍රියා කරවීමේ දී සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) හා පාදම (base) ධාරාව (I_B) අතර ගණිතමය සම්බන්ධතාව ප්‍රකාශ කරන්න. (ලකුණු 05 යි.)

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත කලාපයේ ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයෙහි උපරිම අගය ගණනය කරන්න. (ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ දී සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාව $V_{CE(SAT)} = 0.2$ V ලෙස උපකල්පනය කරන්න.) (ලකුණු 20 යි.)

(iii) විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය බිංදුව (0) වුවහොත් එය ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 05 යි.)

(*c*) ඉහත පරිපථයේ ට්‍රාන්සිස්ටර නැඹුරුවට අමතර වෙනත් ට්‍රාන්සිස්ටර නැඹුරුම් ආකාර **දෙකක්** පරිපථ සටහන් ආධාරයෙන් වෙන වෙන ම ඉදිරිපත් කරන්න. (ලකුණු 10 යි.)

(*d*) පරිපථ උපාංගවලට හානි නො වන ලෙස ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩයක (Light Emitting Diode- LED) දීප්තිය විචලනය කිරීමට ඉහත පරිපථය සුදුසු ලෙස වෙනස් කරන ආකාරය පරිපථ සටහනක් උපයෝගී කරගෙන පැහැදිලි කරන්න. (සැපයුම් විභවය 9 V ලෙසත්, LEDය හරහා විභව බැස්ම 2.1 V ලෙසත්, LEDය හරහා උපරිම ධාරාව 100 mA ලෙසත් උපකල්පනය කරන්න.) සියලු ම ස්ථිර ප්‍රතිරෝධවල (fixed resistors) අගයන් ගණනය කළ යුතු ය. (ලකුණු 30 යි.)

***

(i) සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C)

$V_{CC} = V_{BE} + I_B R_B$ (V_{RB}) (2)

$$V_{CC} = \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{bmatrix} + I_B \times 10^6$$ ආදේශය (1)

$$9 - \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{bmatrix} = I_B \times 10^6$$

$$I_B = \frac{8.3}{10^6}, \frac{8.7}{10^6}, \frac{8.4}{10^6}$$

$I_B = 8.3\ \mu A$ හෝ $8.4\ \mu A$,හෝ $8.7\ \mu A$ ඒකක (1) අගය (1)

$I_c = \beta I_B$ (2)

$$= 110 \times \begin{bmatrix} 8.3 \\ 8.4 \\ 8.7 \end{bmatrix} \times 10^{-6}\ A$$ ආදේශය (1)

$= 913\ \mu A$ හෝ $924\ \mu A$ හෝ $957\ \mu A$ ඒකක (1) අගය (1)

(I_c නිවැරදිව ගණනය කර ඇත්නම් I_B වෙන්ව ගණනය කර නොමැති වුවද I_c ගණනය කිරීම සඳහා මුළු ලකුණු 10 ලබා දෙන්න.)

(ලකුණු 10)

www.alevelapi.com

(ii) සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාව (V_{CE})

$V_{cc} = R_c I_c + V_{CE}$ (V_{RC}) (4)

$V_{CC} = 2.2\ k\Omega \times I_C + V_{CE}$

$$V_{CE} = 9 - 2.2 \times 10^3 \times \begin{bmatrix} 913 \\ 924 \\ 957 \end{bmatrix} \times 10^{-6}$$ ආදේශය (3)

$= 6.8 - 7.0\ V$

ඒකක (1)

අගය (2)

(ලකුණු 10)

(i) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත කලාපයේ (saturation region) ක්‍රියා කරවීමේ දී සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) හා පාදම (base) ධාරාව (I_B) අතර ගණිතමය සම්බන්ධතාව ප්‍රකාශ කරන්න.

$I_C < \beta I_B$ ⑤

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත කලාපයේ ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයෙහි උපරිම අගය ගණනය කරන්න. (ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ දී සංග්‍රාහක-විමෝචක වෝල්ටීයතාව $V_{CE(SAT)} = 0.2\,V$ ලෙස උපකල්පනය කරන්න.)

$V_{CC} = V_{CE(SAT)} + R_C I_{C(SAT)}$ — ② ($V_{R_C(SAT)}$)

$V_{CC} = V_{CE\,(SAT)} + 2.2 \times 10^3\ I_{C\,(SAT)}$

$9 = 0.2 + 2.2 \times 10^3\ I_{C\,(SAT)}$ — ආදේශය ①

$I_{C\,(SAT)} = \dfrac{8.8}{2.2 \times 10^3}$

$= 4\ mA$ ①

$I_{B(SAT)} = I_C / \beta$ — ②

$I_{B\,(SAT)} = \dfrac{4}{110}\ mA$ — ආදේශය ①

$= 0.03636\ mA$ — ①

$V_{CC} = V_{BE} + I_{B(SAT)} R_B$ — ②

$V_{CC} = \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{bmatrix} + I_{B\,(SAT)} R_B$ — ආදේශය ④ (0.2)

$R_B = 8.3 \Big/ \dfrac{4}{110} \times 10^{-3}$ හෝ $8.4 \Big/ \dfrac{4}{110} \times 10^{-3}$ හෝ $8.7 \Big/ \dfrac{4}{110} \times 10^{-3}$

$= 228.25\ k\Omega\ ,\ 231\ k\Omega\ ,\ 239.25\ k\Omega$ ① ③

(ලකුණු 20)

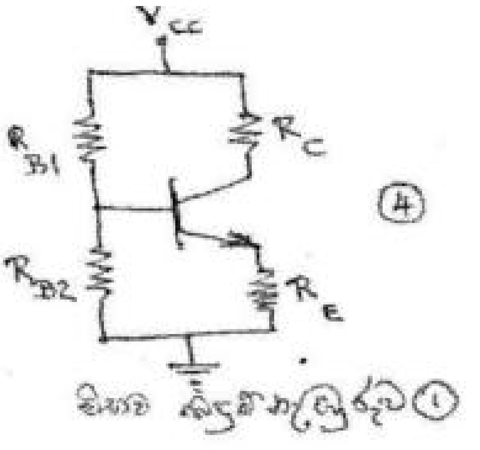
($I_{C\,(SAT)}$ සහ $I_{B\,(SAT)}$ පියවර නොමැති විට R_B ගණනය කිරීම නිවැරදි නම් මුළු ලකුණු 20 ලබා දෙන්න.)

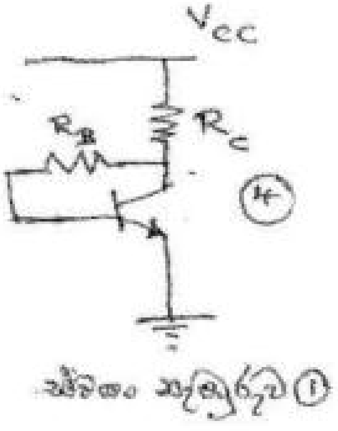
(iii) විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය බිංදුව (0) වුවහොත් එය ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරීත්වයට බලපාන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

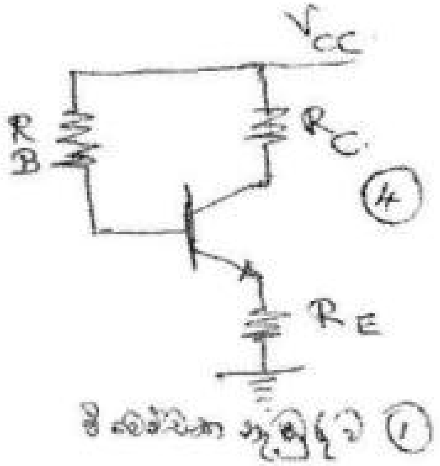
I_B ධාරාව $I_{B\,(max)}$ ඉක්මවීම ②

ට්‍රාන්සිස්ටරය විනාශ වේ. ③

(ලකුණු 05)

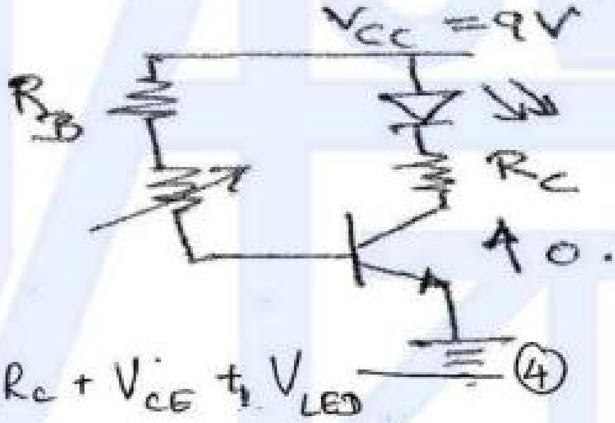






(ලකුණු 10)

(d) පරිපථ උපාංගවලට හානි නො වන ලෙස ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩයක (Light Emitting Diode- LED) දීප්තිය විචලනය කිරීමට ඉහත පරිපථය සුදුසු ලෙස වෙනස් කරන ආකාරය පරිපථ සටහනක් උපයෝගී කරගෙන පැහැදිලි කරන්න. (සැපයුම් විභවය 9 V ලෙසත්, LEDය හරහා විභව බැස්ම 2.1 V ලෙසත්, LEDය හරහා උපරිම ධාරාව 100 mA ලෙසත් උපකල්පනය කරන්න.) සියලු ම ස්ථිර ප්‍රතිරෝධවල (fixed resistors) අගයන් ගණනය කළ යුතු ය.



$V_{cc} = I_C R_C + V_{CE} + V_{LED}$

(ලකුණු 10)

$V_{CC} = I_C R_C + 0.2 + 2.1V$

$9 = 100 \times 10^{-3} + 0.2 + 2.1$ — (2)

$R_C = \frac{6.7}{100 \times 10^{-3}} \Omega$ — (1)

$= \underline{67\ \Omega}$ (1)

(ලකුණු 10)

$V_{CC} = I_B I_B + V_{BE}$ — (4)

$$V_{CC} = I_B R_B + \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{bmatrix}$$

(3)

$$R_B = 8.3 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110} \text{ හෝ } 8.4 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110} \text{ හෝ } 8.7 \Big/ \frac{100 \times 10^{-3}}{110}$$

$$= 9.13\,k\Omega \;,\; 9.24\,k\Omega \;,\; 9.57\,k\Omega$$ (1)

(2)

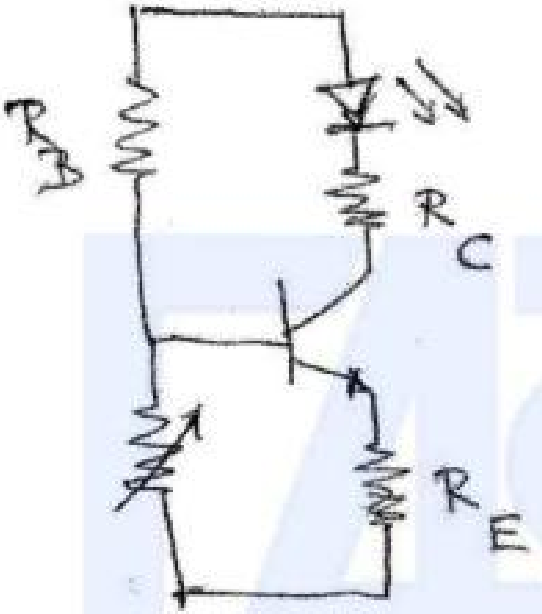
(ලකුණු 10)

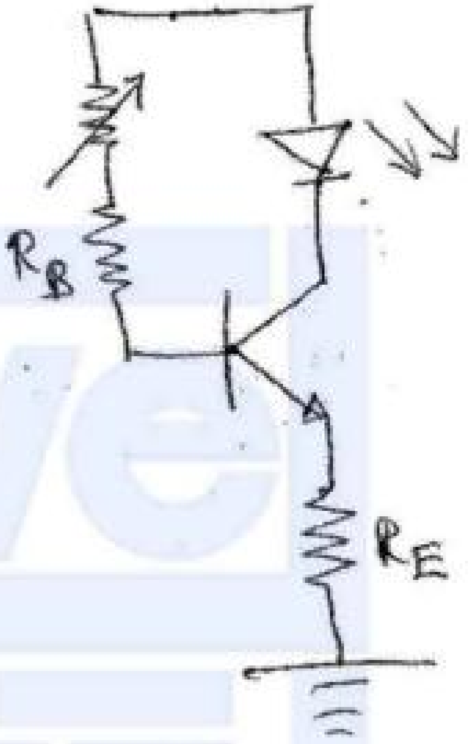
ස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාළ සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

සැලකිය යුතු කාරණා

1. I_B ධාරාව පාලනය කිරීමට විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය භාවිත කළ යුතුය.
2. I_B ධාරාව I_B උපරිම ධාරාව නොඉක්මවිය යුතුය.
3. LED හරහා උපරිම ධාරාව 100 mA පාලනය කිරීමට ස්ථිර ප්‍රතිරෝධකයක් භාවිතා කළ යුතුය.(ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේදී)
4. I_C හෝ I_E මගින් LED ය දැල්විය යුතුය.

→ විකල්ප පරිපථ





(a) 20 + (b) 25 + (c) 10 + (d) 30

90

6. (*a*) (i) සෘජුකාරක ඩයෝඩයක් (rectifier diode) හා සෙනර් ඩයෝඩයක් (zener diode) අතර සමානකම් හා වෙනස්කම් සංසන්දනය කරන්න. (ලකුණු 06යි.)

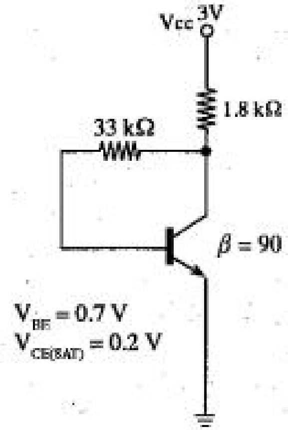
(ii) විචල්‍ය සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් යාමනය (regulate) කිරීමට සෙනර් ඩයෝඩයක් භාවිත කළ හැකි ආකාරය පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 12යි.)

(*b*) (i) ට්‍රාන්සිස්ටරයක ලාක්ෂණික වක්‍ර ඇඳ, එහි ක්‍රියාකාරී කලාප ඒ මත සටහන් කරන්න. (ලකුණු 06යි.)

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සංතෘප්ත කලාපයේ ක්‍රියා කරමින් පවතී දැයි පරීක්ෂා කරන ආකාරය විස්තර කරන්න. (ලකුණු 08යි.)

[දහවැනි පිටුව බලන්න.

(*c*) සංග්‍රාහකය ප්‍රතිපෝෂණ නැඹුරු කර ඇති (collector-feedback bias) ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථයක් රූපයේ දක්වා ඇත.



(i) ඉහත ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත කලාපයට නැඹුරු කිරීමට **නොහැකි** බව පහදන්න. (ලකුණු 12යි.)

(ii) පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

I. පාදම ධාරාව (I_B) (ලකුණු 16යි.)

II. සංග්‍රාහක ධාරාව (I_c) (ලකුණු 10යි.)

III. සංග්‍රාහක විභවය (V_c) (ලකුණු 10යි.)

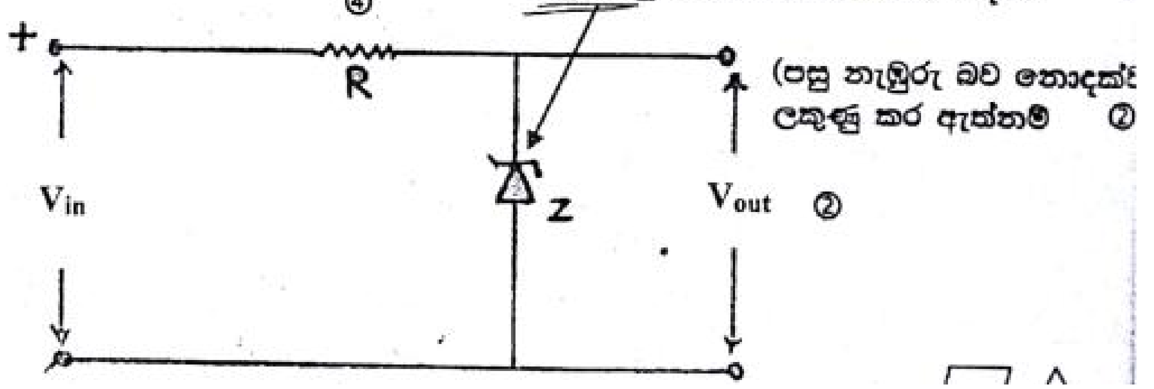
(*d*) ඉහත පරිපථය පොදු විමෝචක වර්ධකයක් (common emitter amplifier) ලෙස වෙනස් කළ හැකි ආකාරය පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් විස්තර කරන්න. ස්පීකරය, ප්‍රදාන සංඥා ප්‍රභවය හා අනෙකුත් අවශ්‍ය පරිපථ උපාංග සවිවන ආකාරය පැහැදිලිව පරිපථ සටහනෙහි දක්වන්න. (ලකුණු 10යි.)

6. (*a*) (i) සෘජුකාරක ඩයෝඩයක් (rectifier diode) හා සෙනර් ඩයෝඩයක් (zener diode) අතර සමානකම් හා වෙනස්කම් සංසන්දනය කරන්න. (ලකුණු 06යි.)

Diode	Zener Diode
ධාරාව එක් දිශාවකට පමණක් ගමන් කරයි.	ධාරාව දිශා දෙකටම යන ආකාරයට වුවද යොදා ගැනේ.
විශාල පසු නැඹුරු ධාරාවකදී ඩයෝඩය විනාශ වේ.	විශාල පසු නැඹුරු ධාරාවකදී ඩයෝඩය විනාශ නොවේ.
පෙර නැඹුරු මෙන්ම පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ යොදා ගැනේ.	බහුලව පසු නැඹුරු අවස්ථාවේ යොදා ගැනේ.
සාමාන්‍යයෙන් සෘජුකරණය සඳහා භාවිතා කෙරේ.	සාමාන්‍යයෙන් විභව ස්ථායීකරණය සඳහා භාවිතා කෙරේ.
	අධික විභවයකින් පරිපථ ආරක්ෂා කිරීමට භාවිතා කෙරේ.
PIV Voltage	Zener Voltage
P හා N මාත්‍රනයන් වෙනස්	P හා N මාත්‍රනයන් වෙනස්
පෙර නැඹුරු ධාරාව විශාල අගයක් විය හැක.	පෙර නැඹුරු ධාරාව කුඩා වේ.
පෙර නැඹුරු ලාක්ෂණික සමාන වේ.	
PN සන්ධියකි (ඇනෝඩ කැතෝඩ සහිතය)	

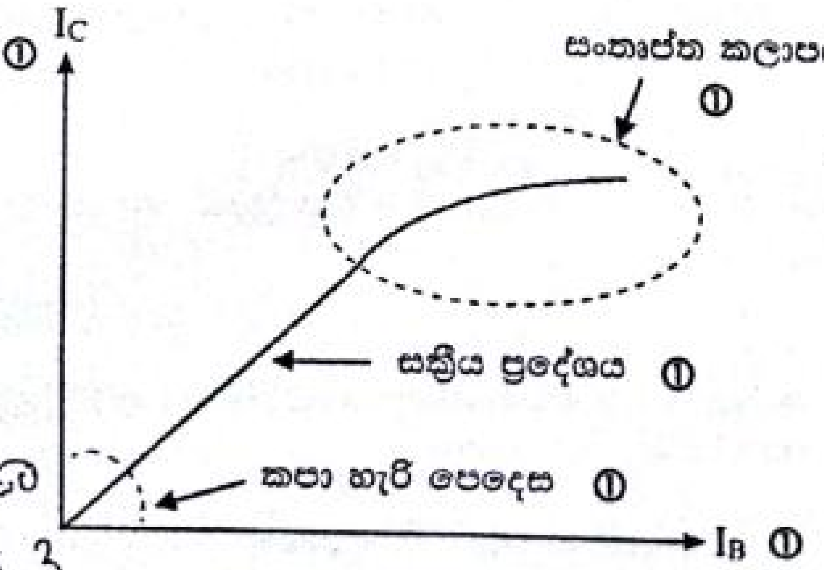
ඕනෑම 3ක් සඳහා 3 x 2 = 6 | 06

(ii) විචල්‍ය සරල ධාරා වෝල්ටීයතාවක් යාමනය (regulate) කිරීමට සෙනර් ඩයෝඩයක් භාවිත කළ හැකි ආකාරය පරිප
සටහනක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 12යි.)

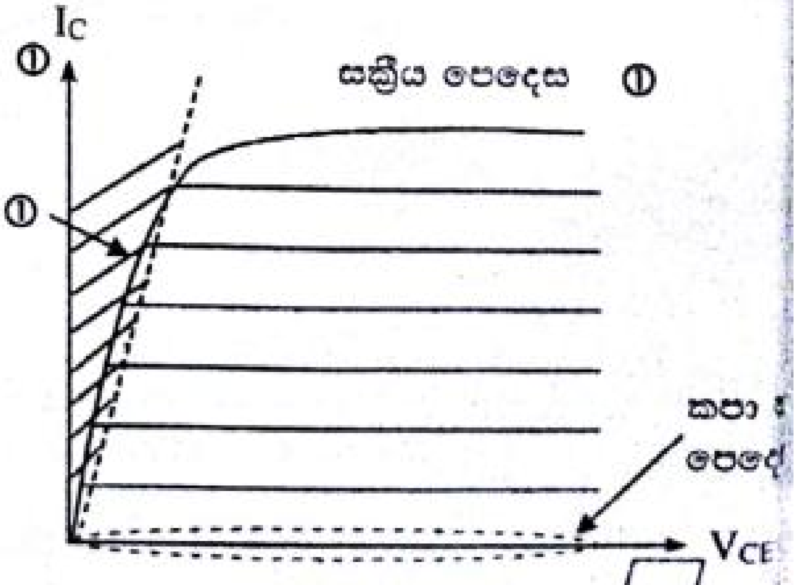


12 18

(b) (i) ට්‍රාන්සිස්ටරයක ලාක්ෂණික වක්‍ර අඳ, එහි ක්‍රියාකාරී කලාප ඒ මත සටහන් කරන්න. (ලකුණු 06යි.)



පළමු ආකාරය ①



දෙවන ආකාරය ① 06

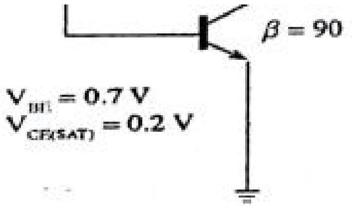
(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සංතෘප්ත කලාපයේ ක්‍රියා කරමින් පවතී දැයි පරීක්ෂා කරන ආකාරය විස්තර කරන්න. (ලකුණු 08යි.)

පරිපථයට අදාල විභවයන් සැපයීම ②
V_{CE} වෝල්ටීයතාවය මැනීම ②
V_{CE} වෝල්ටීයතාවය 0.2v ට වඩා අඩු දැයි පරීක්ෂා කිරීම ④

$V_{CE} < 0.2v$ $V_{CE} = 0.1, 0$

08 14

(i) <u>පළමු ආකාරය</u>



$V_{CE} = V_{BE} + V_{33K\Omega}$ (5)

$V_{CE} = 0.7 + V_{33K\Omega}$

$V_{CE} > 0.7 > 0.2V$ (7)

$V_{CE} > 0.2$

(සංග්‍රාහක විමෝචක වෝල්ටීයතාවය 0.7V ට වඩා සෑම විටම වැඩිය. එනම් 0.2V ට වඩා වැඩිය.)

(V_{CE} වෝල්ටීයතාවය 0.2V ට වඩා වැඩි ලෙස පමණක් දක්වා ඇති විට ලකුණු 06ක් පමණක් ලබාදෙන්න.)

<u>දෙවන ආකාරය</u>

c) (ii) III කොටසෙහි V_C ඇසුරින් පෙන්වා ඇති විටකදී ද සම්පූර්ණ ලකුණු ලබා දෙන්න.

(ii) පහත සඳහන් දෑ ගණනය කරන්න.

I. පාදම ධාරාව (I_B) (ලකුණු 16යි.)

II. සංග්‍රාහක ධාරාව (I_c) (ලකුණු 10යි.)

III. සංග්‍රාහක විභවය (V_c) (ලකුණු 10යි.)

I. පාදම ධාරාව

$I_C = \beta I_B$ (3)

$V_{CC} = V_{1.8k\Omega} + V_{33k\Omega} + V_{BE}$ (5)

$V_{CC} = 1.8 \times 10^3 (I_B + I_C) + 33 \times 10^3 I_B + V_{BE}$ (5)

$3 = 1.8 \times 10^3 (\beta + 1) I_B + 33 \times 10^3 I_B + 0.7$

$I_B = 11.69\ \mu A$ (11.5 - 12 μA)

(2) (1) (ඒකක) **16**

II. සංග්‍රාහක ධාරාව

$I_C = \beta I_B$ (3)

$= 90 \times 11.69 \times 10^{-6}$ A (4)

$= 1.052$ mA

(2) (1) (ඒකක) (1 - 1.2) mA **10**

III. සංග්‍රාහක විභවය

<u>පළමු ආකාරය</u>

$V_{CC} = V_C + V_{1.8K\Omega}$ (4)

$V_{1.8K\Omega} = (I_C + I_B)\, 1.8 \times 10^3$ (3)

$V_C = 1.085V$

(2) (1) (ඒකක)

(1 - 1.2)

<u>දෙවන ආකාරය</u>

$V_C = V_{BE} + V_{33K\Omega}$ (4)

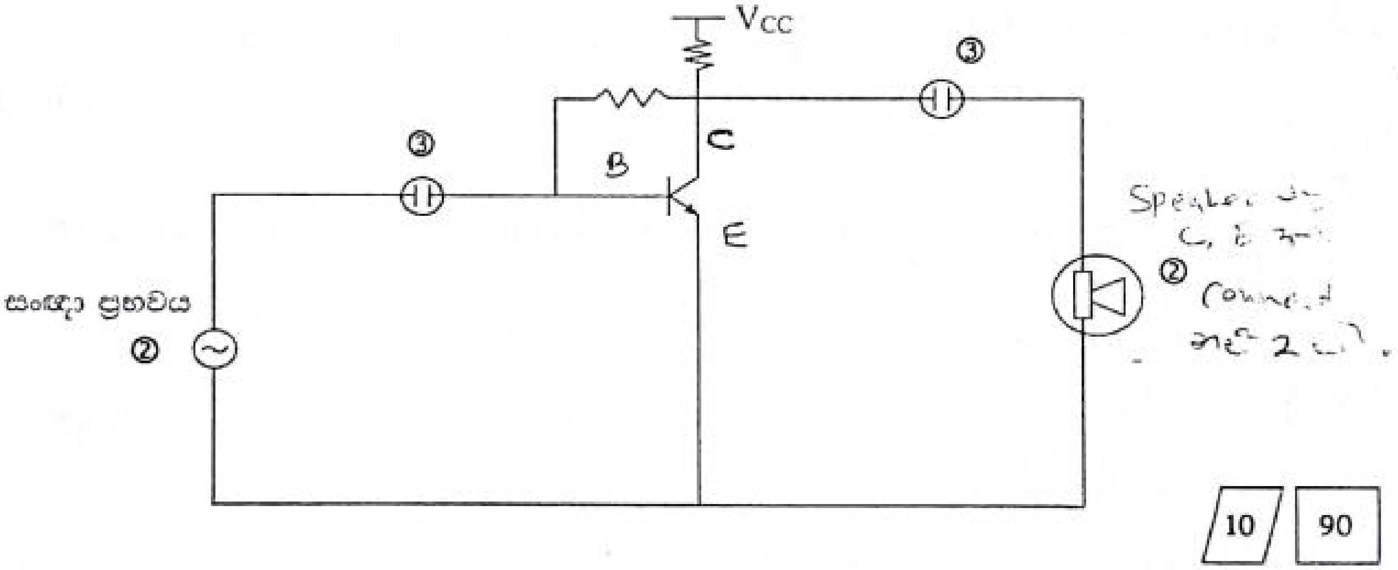
$V_{33K\Omega} = 33 \times 10^3 \times I_B$ (3)

$V_C = 1.085V$

(2) (1)

10

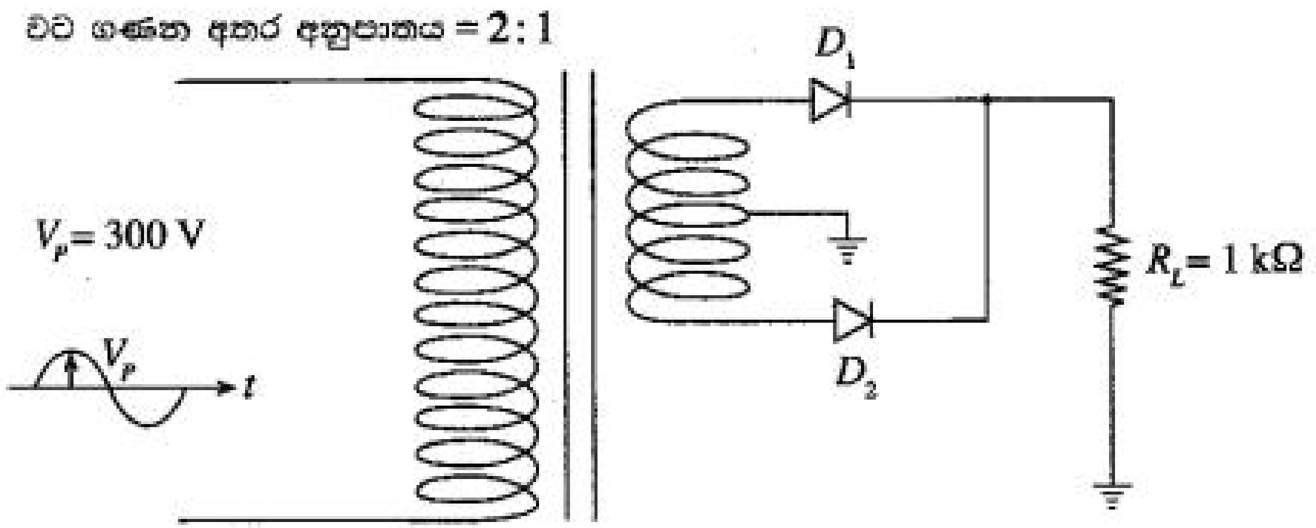
(ඈ) ඉහත පරිපථය පොදු විමෝචක වර්ධකයක් (common emitter amplifier) ලෙස වෙනස් කළ හැකි ආකාරය පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් විස්තර කරන්න. ස්පීකරය, ප්‍රදාන සංඥා ප්‍රභවය හා අනෙකුත් අවශ්‍ය පරිපථ උපාංග සවිවන ආකාරය පැහැදිලිව පරිපථ සටහනෙහි දක්වන්න. (ලකුණු 10යි.)



10 | 90

ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇති පරිපථය භාවිත කර නොමැති නම් ලකුණු නොදෙන්න. (0 ලකුණු)

6. (*a*) ජව සැපයුම් පරිපථයක් රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත.



(i) R_L හරහා වන වෝල්ටීයතා තරංගය අඳින්න. (ලකුණු 05යි.)

(ii) ඉහත පරිපථය කුමන වර්ගයේ සෘජුකරණයක් සිදු කරන්නේ ද? (ලකුණු 05යි.)

(iii) D_1 ඩයෝඩය හරහා ගලන උපරිම ධාරාව ගණනය කරන්න. (සියලුම ඩයෝඩ සිලිකන් (Si) වර්ගයේ ඒවා වේ.) (ලකුණු 10යි.)

(iv) වගුවේ දක්වා ඇති පසු කුළු වෝල්ටීයතා (PIV) විවිධ වූ ඩයෝඩ කිහිපයක් මෙහි ලබා දී ඇත. ඉහත පරිපථය සඳහා යොදා ගත හැකි **සියලුම** ඩයෝඩ ඒ අතරින් තෝරා ලියන්න. (ලකුණු 05යි.)

ඩයෝඩය	PIV
D_A	50V
D_B	100V
D_C	140V
D_D	200V
D_E	250V
D_F	300V

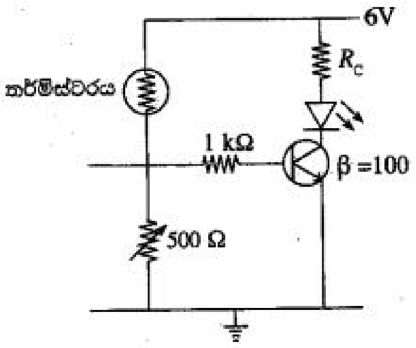
(*b*) (i) සංග්‍රාහක, පාදම් හා විමෝචක අග්‍ර හඳුනාගත් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් PNP ද NPN ද යන්න මල්ටිමීටරයක් ආධාරයෙන් හඳුනාගන්නා ආකාරය රූප සටහනක් මගින් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 06යි.)

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරයක ක්‍රියාකාරී කලාප, I_C එදිරියෙන් I_B වක්‍රය මත ලකුණු කරන්න. (ලකුණු 04යි.)

(iii) ට්‍රාන්සිස්ටරයක එක් එක් ක්‍රියාකාරී කලාපය සඳහා වූ I_C හා I_B අතර සම්බන්ධතාවය දැක්වෙන ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. (ලකුණු 06යි.)

(iv) ට්‍රාන්සිස්ටරයක එක් එක් ක්‍රියාකාරී කලාප තුළ තාප උත්සර්ජනය සසඳන්න. (ලකුණු 04යි.)

(*c*) ගිනි ආරක්ෂණ සංඥා සඳහා භාවිත කළ හැකි තාප සංවේදී ස්විච්චයක් රූපයේ දක්වා ඇත. එහි තාප සංවේදී ප්‍රතිරෝධකයක් වන තර්මිස්ටරයක් (thermister) භාවිත කර ඇති අතර එහි උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ. භාවිත කර ඇති ට්‍රාන්සිස්ටරය සිලිකන් වර්ගයට අයත් වේ.



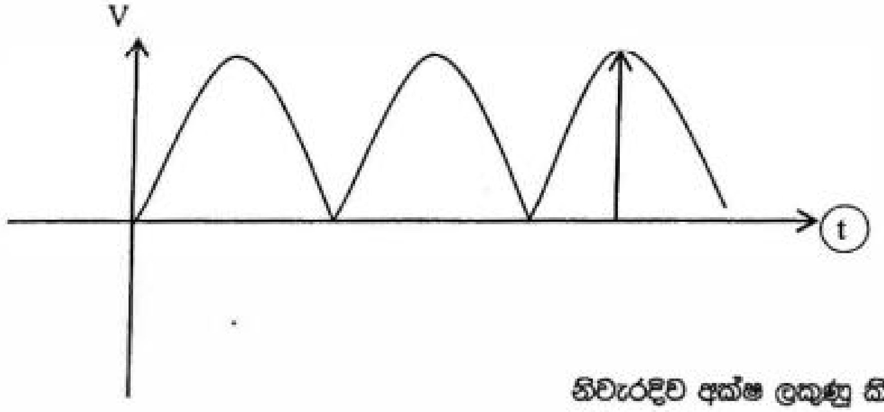
(i) තර්මිස්ටරයේ විවිධ උෂ්ණත්ව මට්ටම් අනුව ඉහත පරිපථයේ ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී වන ඊට අනුරූප විවිධ කලාප මොනවා ද? (ලකුණු 15යි.)

(ii) මල්ටිමීටරයක් ආධාරයෙන් ඉහත සඳහන් එක් එක් ක්‍රියාකාරී කලාප තුළ ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියා කරමින් පවතින්නේ දැයි පරීක්ෂා කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(iii) ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය (LED) හරහා වූ ධාරාව 20 mA වන විට ඉහත ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවට පත් වේ. ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය හරහා වෝල්ටීයතාවය 2.1 V ලෙස ගෙන R_C හි අගය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(iv) ඉහත (iii) කොටසට අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවට පත්වන අවම පාදම් ධාරාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(i) R_L හරහා වන වෝල්ටීයතා තරංගය අඳින්න. (ලකුණු 05යි.)



නිවැරදිව අක්ෂ ලකුණු කිරීම - ලකුණු 2
නිවැරදි වක්‍රය - ලකුණු 3
(ලකුණු 05යි)

(ii) ඉහත පරිපථය කුමන වර්ගයේ සෘජුකරණයක් සිදු කරන්නේ ද? (ලකුණු 05යි.)

පූර්ණ සෘජුකරණය *(ලකුණු 02යි)*

(iii) D_1 ඩයෝඩය හරහා ගලන උපරිම ධාරාව ගණනය කරන්න. (සියලුම ඩයෝඩ සිලිකන් (Si) වර්ගයේ ඒවා වේ.) (ලකුණු 10යි.)

$V = IR$ (ලකුණු 02)

$75 - 07 = I \times 1000$ — 2 (නිවැරදි ආදේශයට හා $V = IR$)

$I = 74.3mA$ — (ලකුණු 01)

(ලකුණු 02)

$150V$ (ලකුණු 01)

(iv) වගුවේ දක්වා ඇති පසු තුළ වෝල්ටීයතා (PIV) විවිධ වූ ඩයෝඩ කිහිපයක් ඔබට ලබා දී ඇත. ඉහත පරිපථය සඳහා යොදා ගත හැකි **සියලුම** ඩයෝඩ ඒ අතරින් තෝරා ලියන්න. (ලකුණු 05යි.)

ඩයෝඩය	PIV
D_A	50V
D_B	100V
D_C	140V
D_D	200V
D_E	250V
D_F	300V

www.alevelapi.com

$PIV > 75.7V$

$100V\ Ds$

$140V\ DC$

$200V\ Do$

$250V\ DE$

$300V\ DF$

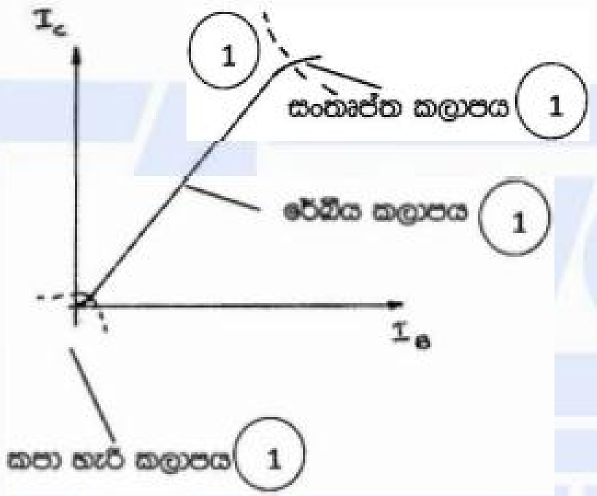
(ලකුණු 05යි.)

(*b*) (i) සංග්‍රාහක, පාදම් හා විමෝචක අග්‍ර හඳුනාගත් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් PNP ද NPN ද යන්න මල්ටිමීටරයක් ආධාරයෙන් හඳුනාගන්නා ආකාරය රූප සටහනක් මගින් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 06යි.)

- මල්ටිමීටරය x 10 පරාසයට යොමු කිරීම
- අග්‍ර මාරු කිරීම (1)
- මල්ටිමීටරයේ ශුන්‍ය සැකසුම (1)
- පාදම් අග්‍රයට රතු (+) අග්‍රයද සංග්‍රාහක හෝ විමෝචක අග්‍රයට කළු (-) අග්‍රයද තබා (4) ප්‍රතිරෝධය කියවූ විට ප්‍රතිරෝධය කියවූ විට ප්‍රතිරෝදය ඉහල අගයක් නම් එය pnp ට්‍රාන්ස්ටරයක්ද ප්‍රතිරෝධය කුඩා අගයක් නම් ට්‍රාන්සිස්ටරය npn ද වේ.

(ලකුණු 06යි.)

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරයක ක්‍රියාකාරී කලාප, I_C එදිරියෙන් I_B වක්‍රය මත ලකුණු කරන්න. (ලකුණු 04යි.)



(ලකුණු 04යි.)

(iii) ට්‍රාන්සිස්ටරයක එක් එක් ක්‍රියාකාරී කලාපය සඳහා වූ I_C හා I_B අතර සම්බන්ධතාවය දැක්වෙන ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. (ලකුණු 06යි.)

කපා හැරි කලාපය $\Rightarrow I_c = 0, I_B = 0$ —— (2)

රේඛීය කලාපය $\Rightarrow I_c = BI_B$ —— (2)

සංතෘප්ත කලාපය $\Rightarrow I_c < BI_B$ —— (2)

alevelapi.com

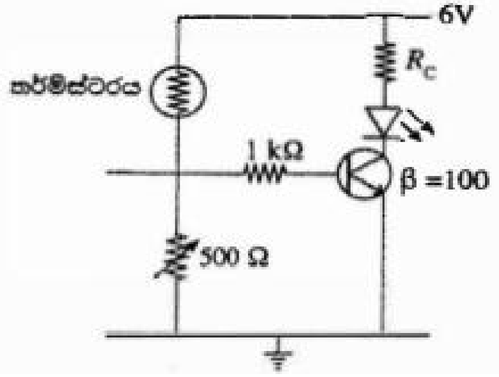
(iv) ට්‍රාන්සිස්ටරයක එක් එක් ක්‍රියාකාරී කලාප තුළ තාප උත්සර්ජනය සසඳන්න. (ලකුණු 04යි.)

[තාප විසර්ජනය / කපා හැරි පෙදෙස] < [තාප විසර්ජනය / රේඛීය පෙදෙස] —— (2)

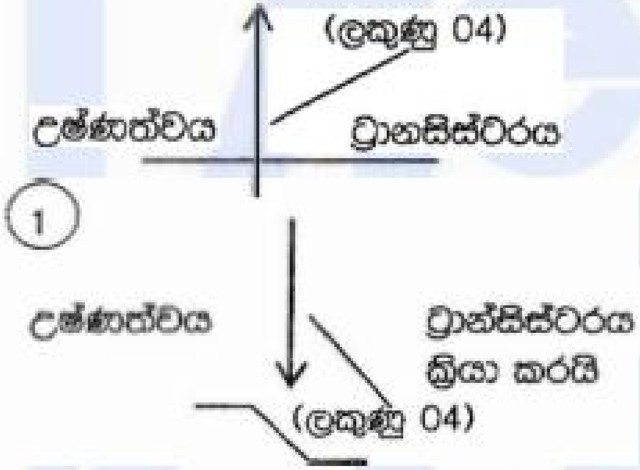
[තාප විසර්ජනය / සංතෘප්ත පෙදෙස] < [තාප විසර්ජනය / රේඛීය පෙදෙස] —— (2)

(ලකුණු 04යි.)

(c) ගිනි ආරක්ෂණ සංඥා සඳහා භාවිත කළ හැකි තාප සංවේදී ස්විච්චයක් රූපයේ දක්වා ඇත. එහි තාප සංවේදී ප්‍රතිරෝධකයක් වන තර්මිස්ටරයක් (thermister) භාවිත කර ඇති අතර එහි උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ. භාවිත කර ඇති ට්‍රාන්සිස්ටරය සිලිකන් වර්ගයට අයත් වේ.



(i) තර්මිස්ටරයේ විවිධ උෂ්ණත්ව මට්ටම් අනුව ඉහත පරිපථයේ ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී වන ඊට අනුරූප විවිධ කලාප මොනවා ද? (ලකුණු 15යි.)



සංතෘප්ත වේ (ලකුණු 03)

කපා හැරි කලාපයේ (ලකුණු 03)

(ලකුණු 15යි.)

(ii) මල්ටිමීටරයක් ආධාරයෙන් ඉහත සඳහන් එක් එක් ක්‍රියාකාරී කලාප තුළ ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියා කරමින් පවතින්නේ දැයි පරීක්ෂා කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

සංතෘප්ත කලාපය $V_{CE} < 0.2V$ ———— (ලකුණු 05)

කපාහැරි කලාපය $V_{CE} < 6V$ ———— (ලකුණු 05)

(ලකුණු 10යි.)

(iii) ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය (LED) හරහා වූ ධාරාව 20 mA වන විට ඉහත ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවට පත් වේ. ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය හරහා වෝල්ටීයතාවය 2.1 V ලෙස ගෙන R_C හි අගය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(ලකුණු 05) —— $V_{cc} = I_c R_c + 2.1 + V_{CE}$ (ලකුණු 05)

$6 = 20 \times 10^{-3} x R_c + 2.1 + 0.2$ —— (ලකුණු 02)

$R_c = \frac{3.7}{20} \times 10^3 = 185\Omega$

(ලකුණු 02) (ලකුණු 01)

(ලකුණු 10යි.)

(iv) ඉහත (iii) කොටසට අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවට පත්වන අවම පාදම් ධාරාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

$I_C = 20mA$

$I_B = \frac{20mA}{100}$ —— (ලකුණු 07)

$= 0.2\ mA$ —— (ලකුණු 01)

(ලකුණු 02)

(ලකුණු 10යි.)

8. (*a*) (i) සෘජුකාරක ඩයෝඩයක ලාක්ෂණික වක්‍රය ඇඳ එය මත වැදගත් වෝල්ටීයතා සලකුණු කර නම් කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ii) සේතු සෘජුකාරක පරිපථයක ඇති ඩයෝඩ සැකැස්ම අඳින්න. (ලකුණු 02යි.)

(iii) සරල ධාරා ජව සැපයුමක් සකස් කිරීම සඳහා ඔබට 230 V/12 V පරිණාමකයක්, සේතු සෘජුකාරකයක් හා ධාරිත්‍රකයක් සපයා ඇත.

(I) සපයා ඇති පරිණාමකය හා සේතු සෘජුකාරකය භාවිත කර සෘජුකාරක පරිපථයක් සකස් කර ගන්නා ආකාරය පරිපථ සටහනකින් පෙන්වන්න. (ලකුණු 05යි.)

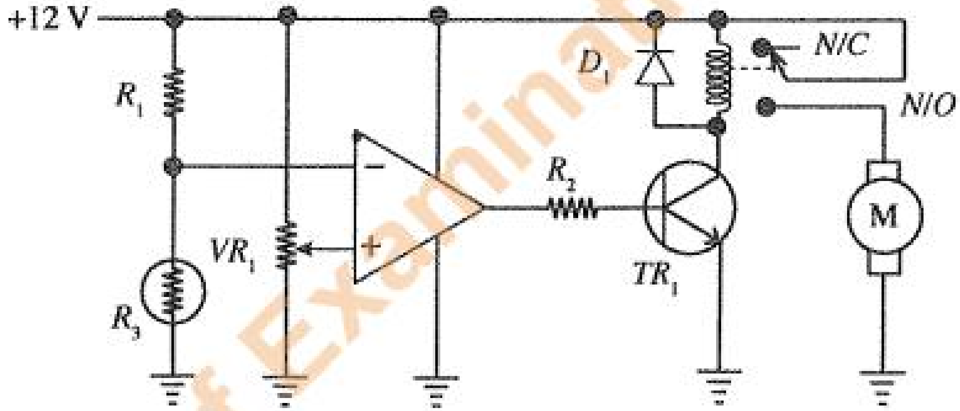
(II) (*a*) (iii) (I) හි පරිපථය ගෘහස්ථ විදුලි සැපයුමකට සම්බන්ධ කළ විට සේතු සෘජුකාරක පරිපථයේ ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංග අඳින්න. (ලකුණු 06යි.)

(III) (*a*) (iii) (I) හි සඳහන් පරිපථයේ ප්‍රතිදාන තරංගය, මෘදුකරණය කිරීම සඳහා, සපයා ඇති ධාරිත්‍රකය සම්බන්ධ කරන ආකාරය පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් **නැවත** ඇඳ පෙන්වන්න. (ලකුණු 05යි.)

(IV) ධාරිත්‍රකය සම්බන්ධ කිරීමෙන් පසු ජව සැපයුමෙහි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංගය අඳින්න. (ලකුණු 06යි.)

(V) ඉහත සකස් කරන ලද සරල ධාරා ජව සැපයුමට විබරයක් සම්බන්ධ කරන ලදී. සපයා ඇති ධාරිත්‍රකයේ අගය කුඩා යයි උපකල්පනය කර සම්බන්ධ කර ඇති විබරය වැඩි කළ පසු (*a*) (iii) (IV) හි ප්‍රතිදාන තරංගය වෙනස් වන ආකාරය අඳින්න. (ලකුණු 06යි.)

(*b*) පරිපථයේ දැක්වෙනුයේ උෂ්ණත්වය පාලනය කිරීමට යොදා ගන්නා සිසිලන විදුලි පංකාවක් සඳහා භාවිත වන උෂ්ණත්ව සංවේදී ස්විචයකි. R_3 යනු තර්මිස්ටරයකි. එය උෂ්ණත්වයට සංවේදී ප්‍රතිරෝධකයක් වන අතර එහි ප්‍රතිරෝධය උෂ්ණත්වය වැඩිවීමේ දී අඩුවේ (සෘණ උෂ්ණත්ව සංගුණකය - NTC).



Department of Examinations, Sri Lanka.

(i) පරිපථයේ පහත උපාංගවල කාර්යය විස්තර කරන්න.

(I) VR_1 විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය (ලකුණු 05යි.)

(II) R_1 ප්‍රතිරෝධකය සහ R_3 තර්මිස්ටරයේ ශ්‍රේණිගත සම්බන්ධය (ලකුණු 05යි.)

(III) කාරකාත්මක වර්ධකය (ලකුණු 05යි.)

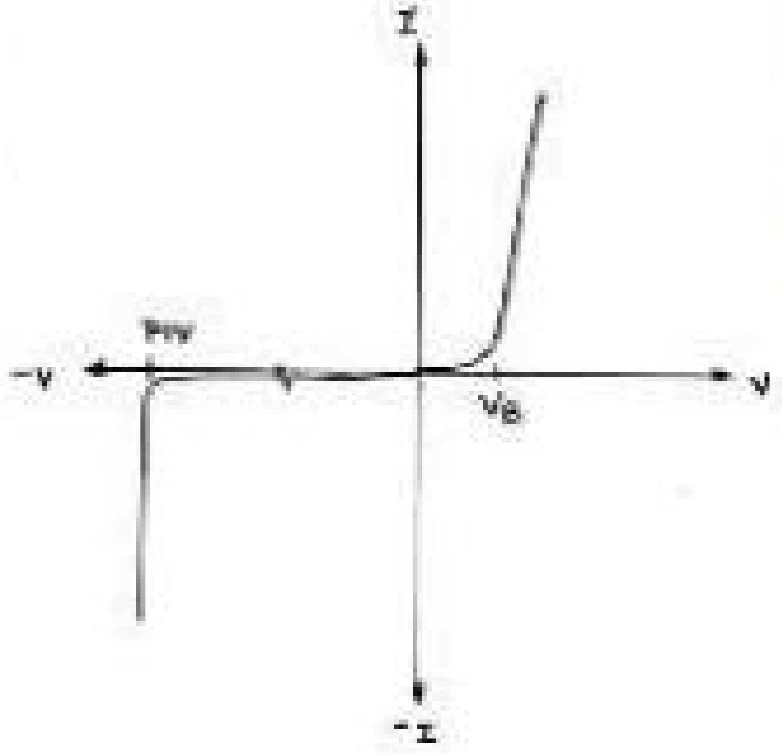
(IV) D_1 ඩයෝඩය (ලකුණු 05යි.)

(V) R_2 ප්‍රතිරෝධකය (ලකුණු 05යි.)

(ii) තර්මිස්ටරයට සංවේදනය වන උෂ්ණත්වයට අනුකූලව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරී කලාප පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 20යි.)

(iii) කාරකාත්මක වර්ධකයේ උපරිම ප්‍රතිදාන විභවය සැපයුම් විභවය දක්වා ඉහළ නැංවිය හැකි යයිද, ට්‍රාන්සිස්ටරය සිලිකන් වර්ගයේ එකකැයි ද සලකා, උපරිම පාදම ධාරාව 100 μA වීම සඳහා R_2 ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 20යි.)

Department



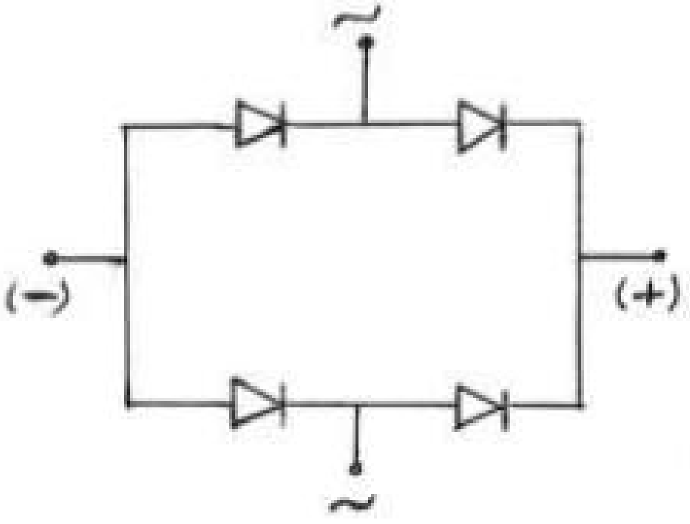
velapi.c

PIV – පසු කුළු වෝල්ටීයතාවය (1)

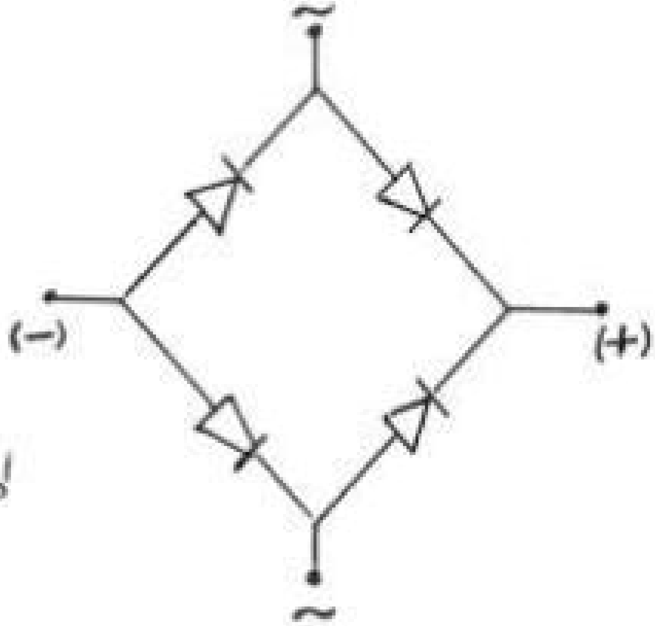
V_B - දේහලී වෝල්ටීයතාවයි (1)

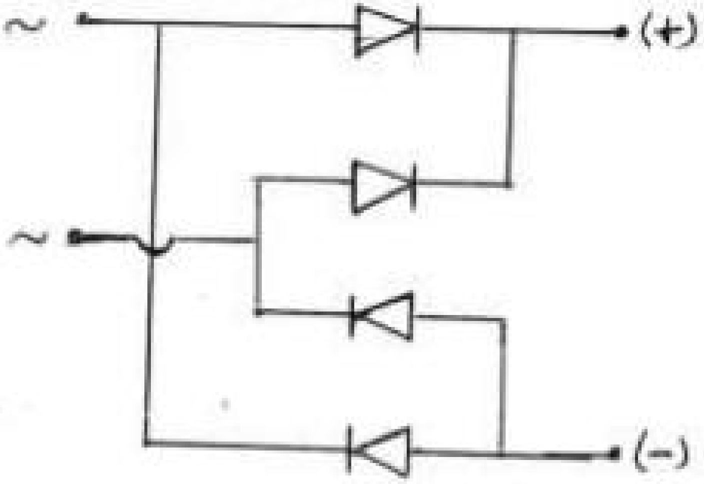
I.V වක්‍රය සඳහා (3)

ii. සේතු සෘජුකාරක පරිපථයක ඇති ඩයෝඩ සැකැස්ම අඳින්න.

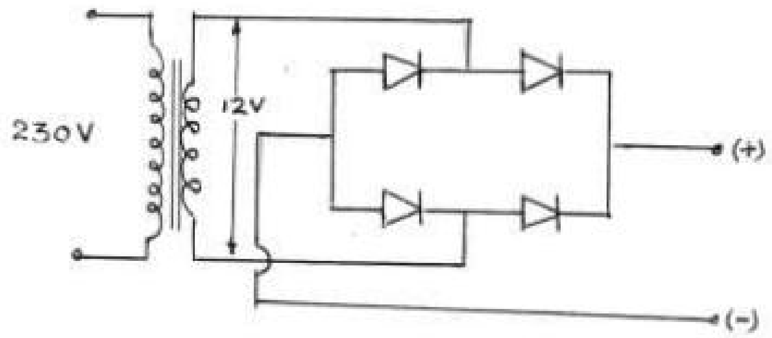


හෝ!





හෝ!

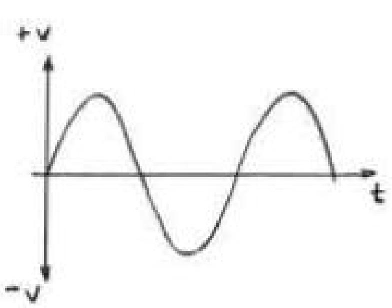


(නිවැරදි සම්බන්ධතාවයට පමණක් ලකුණු 05 නැත්නම් ලකුණු 0)

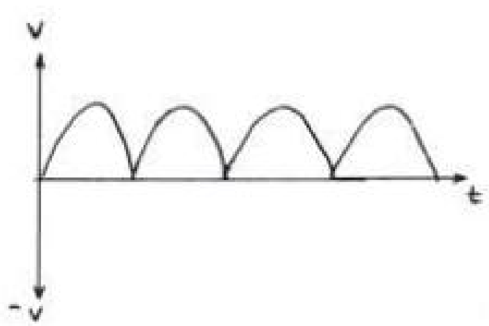
(ලකුණු 05)

සස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

II. (*a*) (iii) (I) හි පරිපථය ගෘහස්ථ විදුලි සැපයුමකට සම්බන්ධ කළ විට සේතු සෘජුකාරක පරිපථයේ ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන වොල්ටීයතා තරංග අඳින්න.

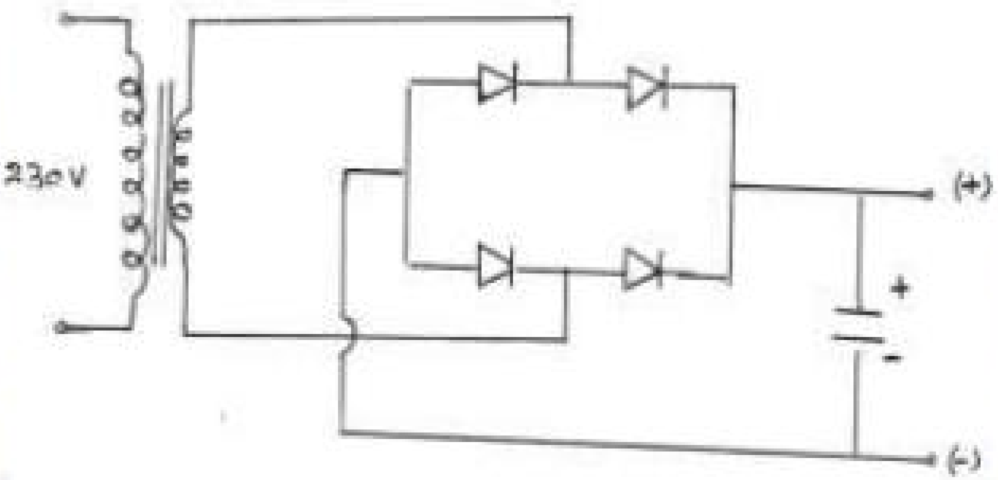


Input – ප්‍රදානය



Output – ප්‍රතිදානය

III. (*a*) (iii) (I) හි සඳහන් පරිපථයේ ප්‍රතිදාන තරංගය, මෘදුකරණය කිරීම සඳහා, සපයා ඇති ධාරිත්‍රකය සම්බන්ධ කරන ආකාරය පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් **නැවත** ඇඳ පෙන්වන්න.

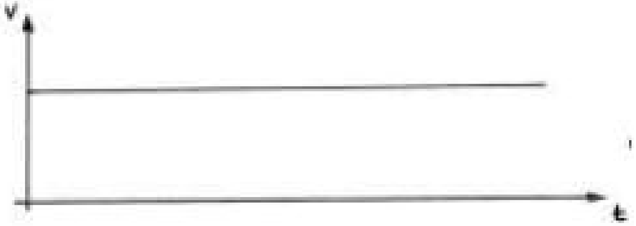


(ධාරිත්‍රකය නිවැරැදි ධ්‍රැවියතාවයෙන් සම්බන්ධකර ඇත්නම් පමණක් ලකුණු 05)

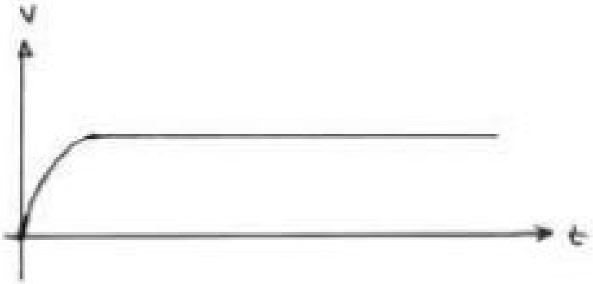
(ධාරිත්‍රකය නිවැරැදිව ස්ථානගත කිරීම ලකුණු 03

+,- නිවැරැදිව ලකුණු කිරීම ලකුණු 02)

iv. ධාරිත්‍රකය සම්බන්ධ කිරීමෙන් පසු ජව සැපයුමෙහි ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා තරංගය අඳින්න.



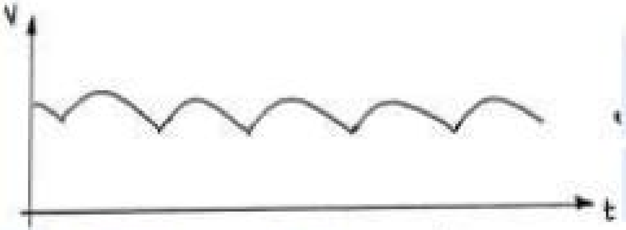
හෝ



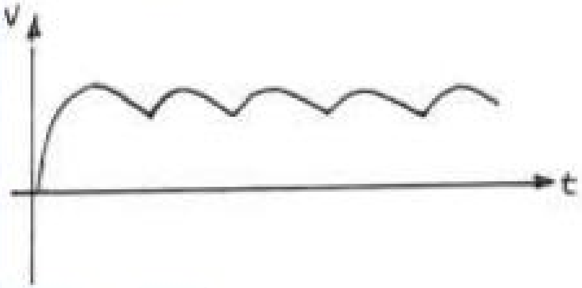
(ලකුණු 06)

(නිවැරදිව අක්ෂ නම් කිරීම සහ නිවැරදි තරංගාකාරකයට පමණක් ලකුණු ලබා දෙන්න.)

V. ඉහත සකස් කරන ලද සරල ධාරා ජව සැපයුමට විබරයක් සම්බන්ධ කරන ලදී. සපයා ඇති ධාරිත්‍රකයේ අගය කුඩා යයි උපකල්පනය කර සම්බන්ධ කර ඇති විබරය වැඩි කළ පසු (*a*) (iii) (IV) හි ප්‍රතිදාන තරංගය වෙනස් වන ආකාරය අඳින්න.



හෝ



(ලකුණු 06)

(නිවැරදිව අක්ෂ නම් කිරීම සහ නිවැරදි තරංගාකාරකයට පමණක් ලකුණු ලබා දෙන්න.)

(i) පරිපථයේ පහත උපාංගවල කාර්යය විස්තර කරන්න.

I. VR_1 විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකය

විදුලි පංකාව ක්‍රියාත්මක වන උෂ්ණත්වය විචලනය කිරීම.

හෝ

VR_1 මඟින් අපවර්තක අග්‍රයට ලබාදෙන වෝල්ටීයතාව විචලනය කිරීම.

(ලකුණු 05යි)

II. R_1 ප්‍රතිරෝධකය සහ R_3 තර්මිස්ටරයේ ශ්‍රේණිගත සම්බන්ධය

R_1 සහ R_3 විභව බෙදුමක් ලෙස ක්‍රියා කොට අපවර්ථක ප්‍රදානය ලබා දීම.

(ලකුණු 05යි)

III. කාරකාත්මක වර්ධකය

සන්සන්දකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම.

(ලකුණු 05යි)

IV. D_1 ඩයෝඩය

D_1 පිළියවන දඟරය තුළ උපදින ප්‍රතිවිද්‍යුත්ගාමක බල නිසා සිදුවිය හැකි හානි වැලැක්වීම.

(ලකුණු 05යි)

V. R_2 ප්‍රතිරෝධකය

ට්‍රාන්සිස්ටරයට ලබාදෙන පාදම I_B ධාරාව පාලනය කිරීමට.

(ලකුණු 05යි)

ii. තර්මිස්ටරයට සංවේදනය වන උෂ්ණත්වයට අනුකූලව ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ක්‍රියාකාරී කලාප පැහැදිලි කරන්න.

- අඩු උෂ්ණත්ව වල දී ට්‍රාන්සිස්ටරය කපා හැරි කලාපයේත්, **(ලකුණු 10)**
- වැඩි උෂ්ණත්ව වල දී ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත කලාපයේත් ක්‍රියාත්මක වේ. **(ලකුණු 10)**

www.alevelapi.com

iii. කාරකාත්මක වර්ධකයේ උපරිම ප්‍රතිදාන විභවය සැපයුම් විභවය දක්වා ඉහළ නැංවිය හැකි යයිද, ට්‍රාන්සිස්ටරය සිලිකන් වර්ගයේ එකකැයි ද සලකා, උපරිම පාදම ධාරාව 100 μA වීම සඳහා R_2 ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

$V_{CC} = I_B \times R_2 + V_{BE}$ (9)

$12 = 100 \times 10^{-6} \times R_2 + 0.7$ (8)

හෝ

$V_{BE} = 0.6$ ලෙස සැලකුවිට 114 kΩ වේ.

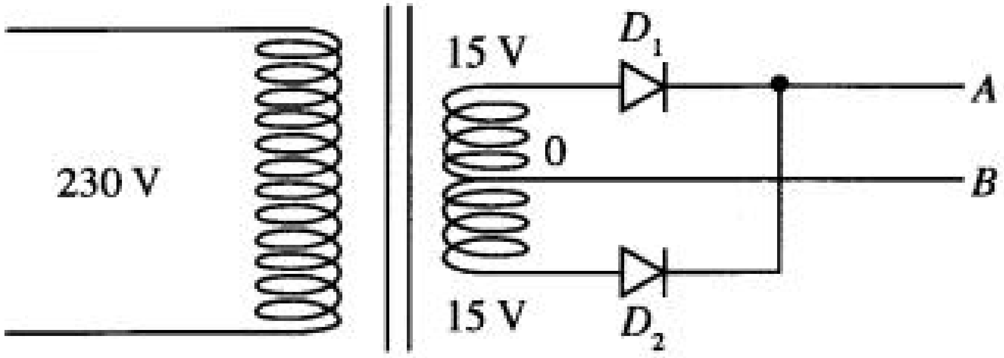
$R_2 = {}^{11.3}/_{10^{-4}}$

$= \underline{\underline{113\ k\Omega}}$

(2) (1)

65

8. (*a*) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ජව සැපයුම් පරිපථ කොටසකි.



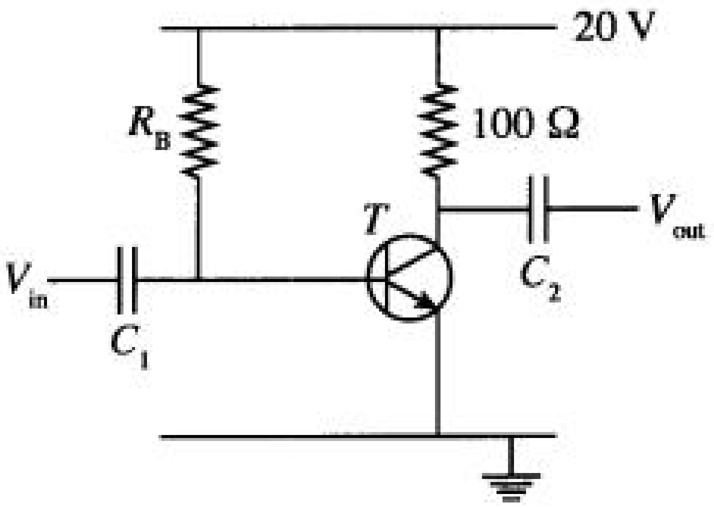
(i) පරිපථයේ දැක්වෙනුයේ කුමන වර්ගයේ සෘජුකරණයක් ද? (ලකුණු 05යි.)

(ii) A හා B හි ධ්‍රැවියතා වෙන වෙනම ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 05යි.)

(iii) D_1 ඩයෝඩය විවෘත වූ විට A හි තරංගාකාරය ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 05යි.)

(iv) සෙනර් ඩයෝඩයක්, ප්‍රතිරෝධකයක් හා ධාරිත්‍රකයක් භාවිත කරමින් ඉහත පරිපථ කොටස 12 V ස්ථායී විභවයක් ලබා ගැනීමට සුදුසු පරිදි වෙනස් කර පරිපථය නැවත ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 15යි.)

(*b*) පහත දී ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර වර්ධක පරිපථය සලකා බලන්න.



$V_{BE} = 0.7$ V

$\beta = 100$

(i) එදිනෙදා ජීවිතයේ දී ට්‍රාන්සිස්ටරය වර්ධකයක් ලෙස භාවිත වන අවස්ථාවක් සැකෙවින් විස්තර කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ii) ඉහත පරිපථයේ C_1 හා C_2 ධාරිත්‍රකවල වැදගත්කම සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

(iii) ඉහත T ට්‍රාන්සිස්ටරය නැඹුරුම් ලක්ෂ්‍යයේ දී (Q-point) සංග්‍රාහක ධාරාව (I_{CQ}) 100 mA යයි සලකා පහත දෑ ගණනය කරන්න.

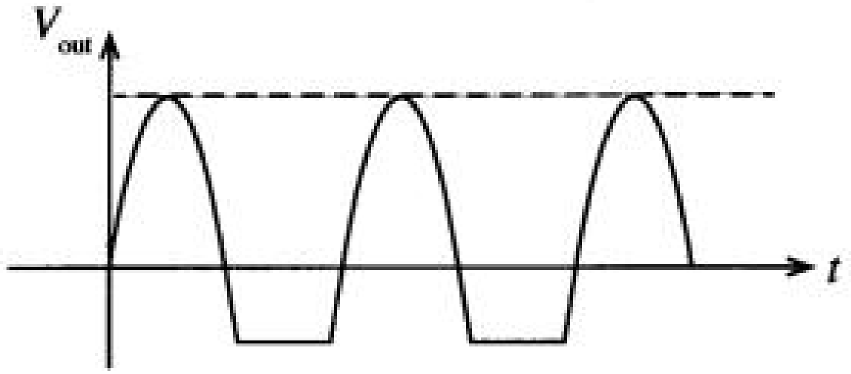
(I) පාදම ධාරාව (I_{BQ}) (ලකුණු 05යි.)

(II) R_B ප්‍රතිරෝධකයේ අගය (ලකුණු 15යි.)

(III) සංග්‍රාහකය හා විමෝචකය අතර විභව අන්තරය (V_{CEQ}) (ලකුණු 10යි.)

(iv) ප්‍රධාන සංඥාව ලෙස පරිපථයට සයිනාකාර තරංගයක් ලබා දුන් විට V_{in} හා V_{out} හි තරංගාකාර එකම ප්‍රස්තාරයක ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 10යි.)

(v) ඉහත පරිපථය දීර්ඝ වේලාවක් ක්‍රියාත්මක කරවීමේ දී ප්‍රතිදාන සංඥාව (V_{out}) පහත පරිදි වෙනස් විය.



(I) ඉහත නිරීක්ෂණයට හේතු පහදන්න. (ලකුණු 10යි.)

(II) ඉහත වෙනස්වීම වළක්වා ගැනීමට පරිපථය වෙනස් විය යුතු ආකාරය පරිපථ සටහනක් මගින් ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 10යි.)

(ලකුණු 05යි.)

(i) පරිපථයේ ඇක්වෙනුයේ කුමන වර්ගයේ සෘජුකරණයක් ද?

මැද සවුනත් <u>පූර්ණ තරංග සෘජුකරණයකි</u>. (5)

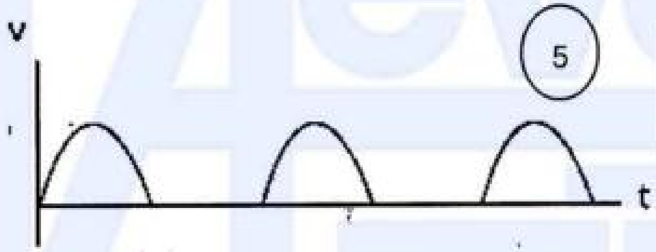
(ලකුණු 05 යි)

(ii) A හා B හි ධ්‍රැවියතා වෙන වෙනම ලියා දක්වන්න.

A :- (+)හා B :- (-) (5)

(ලකුණු 05 යි)

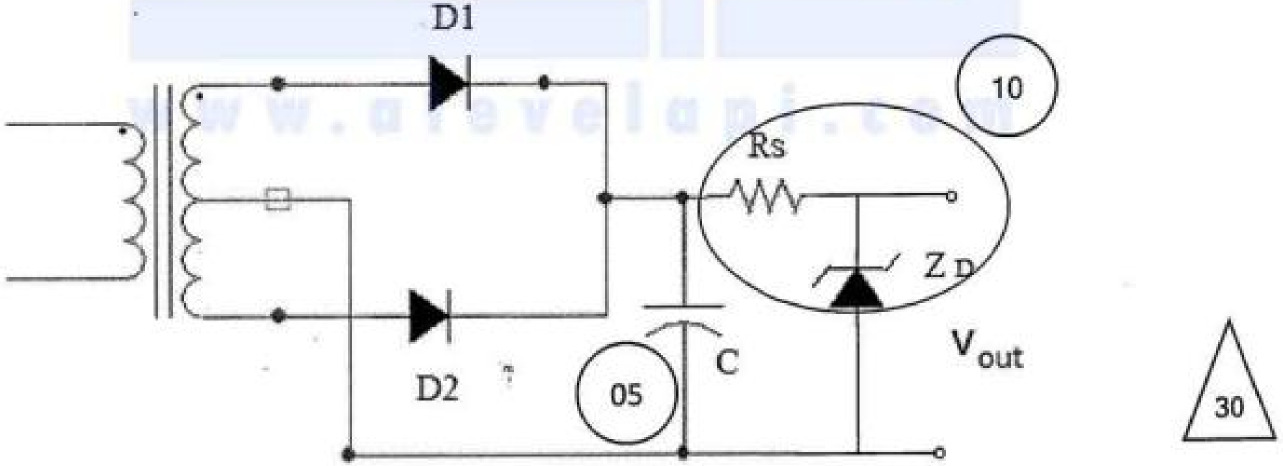
(iii) D_1 ඩයෝඩය විවෘත වූ විට A හි තරංගාකාරය ඇඳ දක්වන්න.



(5)

අක්ෂ නම් කර නැතිනම් ලකුණු 04
අක්ෂ පමණක් නම් ලකුණු 00

(iv) සෙනර් ඩයෝඩයක්, ප්‍රතිරෝධකයක් හා ධාරිත්‍රකයක් භාවිත කරමින් ඉහත පරිපථ කොටස 12 V ස්ථායී විභවයක් ලබා ගැනීමට සුදුසු පරිදි වෙනස් කර පරිපථය නැවත ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 15යි.)



<u>සටහන:</u> V_{out} ස්ථාන ගත කිරීම Rs හා Z_D යුගලයසඳහා ලකුණු 10 ක්ද C සඳහා ලකුණු 05ක් ද ලබා

(i) එදිනෙදා ජීවිතයේ දී ට්‍රාන්සිස්ටරය වර්ධකයක් ලෙස භාවිත වන අවස්ථාවක් සැකෙවින් විස්තර කරන්න.
(ලකුණු 05යි.)

ශබ්ද තරංගයක් රේඩියෝ තරංගයක් Light signal Audio/ video වැනි උදාහරණයක්	වර්ධකය →	රේඩියෝවක් රූපවාහිනියක් වැනි අදාළ උදාහරණයක්
සංඥාවේ ස්වභාවය (3)		උපකරණය (2)

(ii) ඉහත පරිපථයේ C_1 හා C_2 ධාරිත්‍රකවල වැදගත්කම සඳහන් කරන්න.
(ලකුණු 05යි.)

සරල ධාරා ගැලීම නැවැත්වීමට (DC blocking) (5)

(iii) ඉහත T ට්‍රාන්සිස්ටරය නැඹුරුම් ලක්ෂ්‍යයේ දී (Q-point) සංග්‍රාහක ධාරාව (I_{CQ}) 100 mA යයි සලකා පහත දෑ ගණනය කරන්න.
(ලකුණු 05යි.)

(I) පාදම ධාරාව (I_{BQ})

$_{BQ} = \frac{I\ cq}{\beta}$ (3)

$= \frac{100}{100}$mA

$= \underline{1\ mA}$

(1) (1)

www.alevelapi.com

(II) R_B ප්‍රතිරෝධකයේ අගය

$$20 = I_B R_B + 0.7 \quad (10)$$

$$R_B = \frac{19.3}{10^{-3}}$$

$$= \underline{19.3\ K\Omega} \quad (1) \quad (4)$$

(ලකුණු 10යි.)

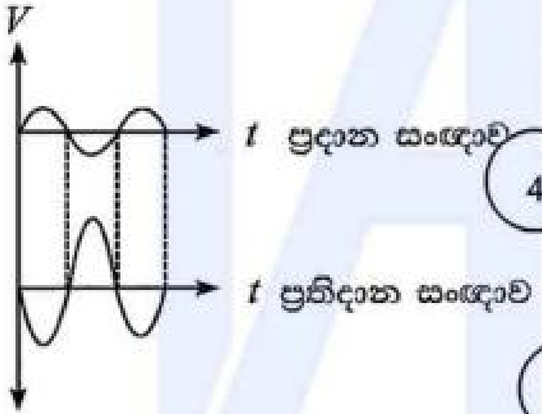
(III) සංග්‍රාහකය හා විමෝචකය අතර විභව අන්තරය (V_{CEQ})

$$V_{CEQ} + 100 \times 100 \times 10^{-3} = 20 \quad (8)$$

$$V_{CEQ} = 10\ V \quad (1) \quad (1)$$

- $V_{CEQ} = V_{CC}/2$ ආකාරයට පිළිතුර ලබා ගෙන ඇත්නම් අවසාන පිළිතුර නිවැරදි වුවත් ලකුණු ලබා නොදෙන්න.
- 10V පමණක් තිබේ නම් ලකුණු 00යි

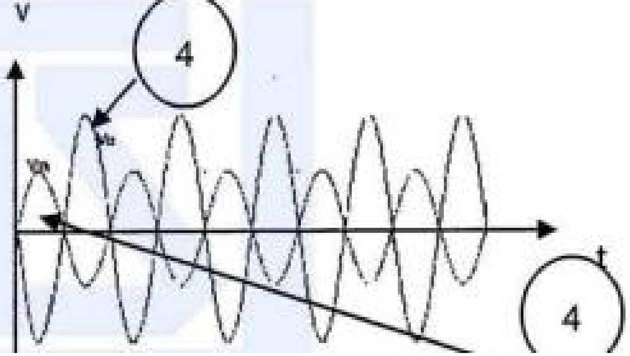
(iv) ප්‍රධාන සංඥාව ලෙස පරිපථයට සයිනාකාර තරංගයක් ලබා දුන් විට V_{in} හා V_{out} හි තරංගාකාර එකම ප්‍රස්තාරයක ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 10යි.)



(4) (4)

අක්ෂ ලකුණු කිරීමට ලකුණු 02 යි.
Phase Change ලකුණු 04 යි.
වර්ධනයට ලකුණු 04 යි

හෝ



(4) (4)

(I) ඉහත නිරීක්ෂණයට හේතු පහදන්න. (ලකුණු 10යි.)

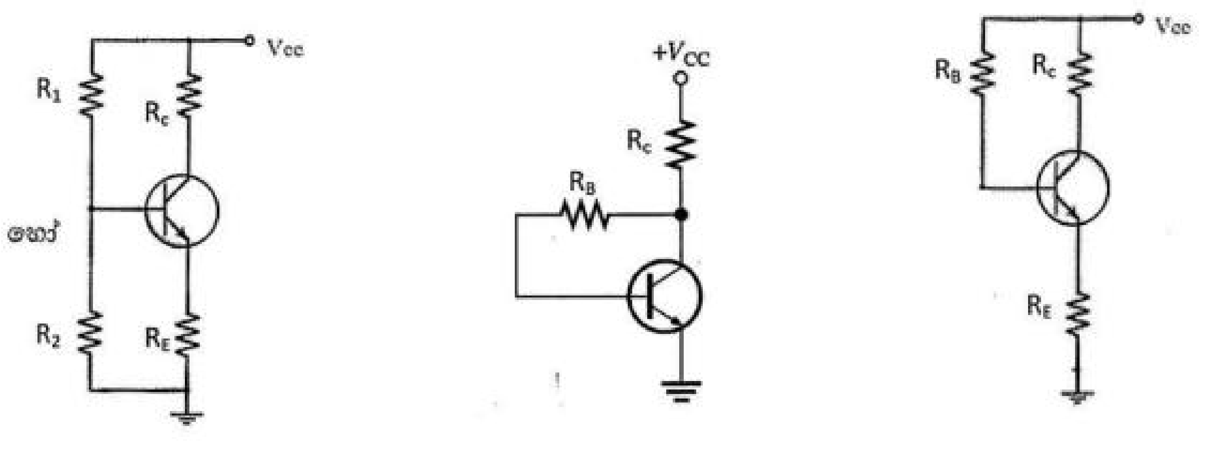
ට්‍රාන්සිස්ටරය රත්වීම නිසා (5)

සංග්‍රාහක ධාරාව වැඩිවීම (5)

හෝ රත්වීම නිසා Q ලක්ෂ්‍යය (Q point) වෙනස්වීම (10)

උසස් පෙළ විද්‍යා/ගණිත/කලා/වාණිජ හා තාක්ෂණ විෂය ධාරාවන්ට අදාල සියලුම ප්‍රශ්න පත්‍ර/සටහන් හා තවත් බොහෝ දෑ ලබා ගැනීමට පිවිසෙන්න www.alevelapi.com වෙත .

(II) ඉහත වෙනස්වීම වළක්වා ගැනීමට පරිපථය වෙනස් විය යුතු ආකාරය පරිපථ සටහනක් මගින් ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 10යි.)



<u>සටහන:</u>එක් පරිපථ සටහනක් පමණක්ඇඳීම සඳහා ලකුණු 10 ක් ලබා දෙන්න.

R_E නොමැති නම් ලකුණු 00

8. (*a*) ඔබ ස්වයංකරණ ව්‍යාපාරයක (Automation company) ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ නිර්මාණ කටයුතු සඳහා දායකවන ඉලෙක්ට්‍රොනික කාර්මික ශිල්පියෙක් යැයි උපකල්පනය කරන්න. ඔබට දී ඇති පළමු කර්තව්‍යය නම් ඔබ ලබා ඇති දැනුම භාවිත කර, ස්ථායිකරණයෙන් තොර ජව සැපයුමක් නිර්මාණය කර එය පරීක්ෂණාත්මකව තහවුරු කිරීමෙන් අනතුරුව, ස්ථායි ජව සැපයුමක් ලෙස වැඩිදියුණු කිරීම වේ. මේ සඳහා පහත කරුණු සලකා බලන්න.

– පරිණාමකයේ ප්‍රාථමික හා ද්විතීයික විභවයන් (RMS) පිළිවෙළින් 230 V හා 15 V වේ.

– සෘජුකරණයේ දී ප්‍රතිදානය අඩුම විචලනයක් ගෙන දිය යුතු ය.

(i) සෘජුකරණය සඳහා සුදුසු පරිපථයක් නිර්මාණය කර අග්‍රවල ධ්‍රැවියතා සටහන් කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ii) 100 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් භාරය ලෙස සෘජුකරණ පරිපථය හරහා යොදා ඇති විට, භාරය හරහා උපරිම ධාරාව ගණනය කරන්න. (පෙර නැඹුරු ඩයෝඩ හරහා විභවයන් 0 V ලෙස උපකල්පනය කරන්න.) (ලකුණු 10යි.)

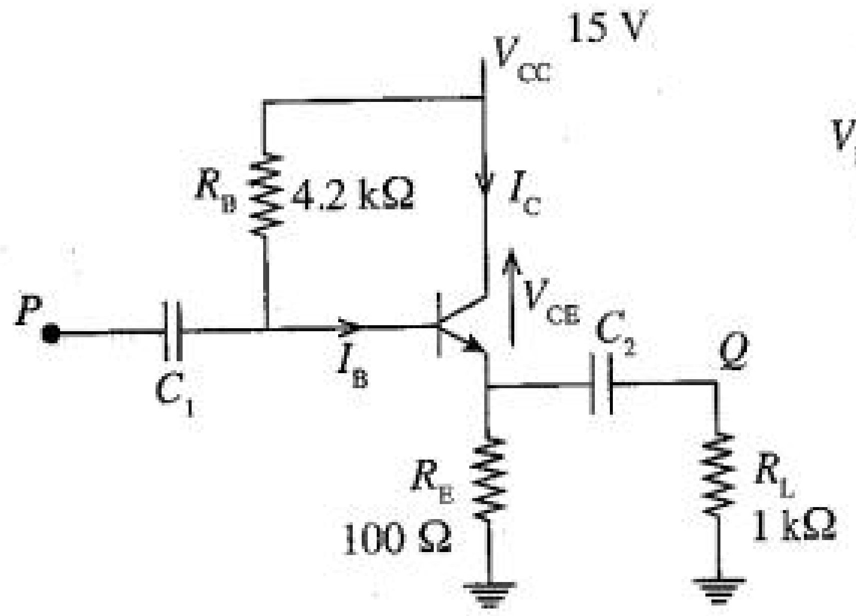
(iii) මෘදුකරණය සඳහා ඉහත (i) හි පරිපථය වෙනස් කළ යුතු ආකාරය පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් ඇඳ පෙන්වන්න. (ලකුණු 05යි.)

(iv) මෘදුකරණයෙන් අනතුරුව ජව සැපයුමෙහි ප්‍රතිදාන විභවය, මෘදුකරණයට පෙර එහි විභවයට වඩා වැඩි බව බහුමාපකයක් ආධාරයෙන් මැන බැලූ විට නිරීක්ෂණය විය. මේ සඳහා හේතුව පහදන්න. (ලකුණු 10යි.)

(v) සෙනර් ඩයෝඩයේ ලාක්ෂණික වක්‍රය ඇඳ වැදගත් පරාමිතිකයන් එය මත සටහන් කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

(vi) අවසාන වශයෙන්, ජව සැපයුමෙහි ප්‍රතිදානය 12 V වූ සෙනර් ඩයෝඩයක් ආධාරයෙන් ස්ථායි කිරීමට තීරණය කෙරිණ. උපරිම සෙනර් ධාරාව 100 mA නම්, සෙනර් ඩයෝඩය හා සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රතිරෝධකයේ අවම ප්‍රතිරෝධ අගය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(*b*) පහත දැක්වෙනුයේ සංඥා වර්ධකයක පරිපථ සටහනකි.



$V_{BE} = 0.7$ V
$\beta = 100$

(i) C_1 හා C_2 ධාරිත්‍රකවල වැදගත්කම සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ii) පාදම ධාරාව (I_B) ගණනය කරන්න. (ලකුණු 15යි.)

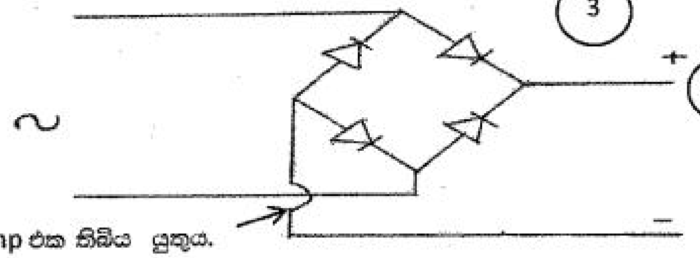
(iii) සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(iv) සංග්‍රාහකය හා විමෝචකය අතර විභව අන්තරය (V_{CE}) ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(v) ප්‍රදාන සංඥාව ලෙස සයිනාකාර සංඥාවක් *P* ස්ථානය වෙත ලබාදෙන ලදී. *Q* ස්ථානයෙහි ප්‍රතිදාන සංඥාව හා ප්‍රදාන සංඥාව එකම ප්‍රස්තාරයක් මත නිරූපණය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(vi) ඉහත වර්ධක පරිපථය වෝල්ටීයතා වර්ධකයක් ද නැතහොත් ධාරා වර්ධකයක් ද බව ඉහත (v) හි ඇඳි ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් හේතුව සහිතව පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

(3) නිවැරදි රූපයට



(2) → අග්‍රවල ධ්‍රැවියතා සටහන් කිරීමට (එකක් හෝ)

Jump එක තිබිය යුතුය.

(රූපය වැරදි නම් +, - සඳහා ලකුණු නොලැබේ.)

(ii) 100 Ω ප්‍රතිරෝධකයක් විබැරය ලෙස සෘජුකරණ පරිපථය හරහා යොදා ඇති විට, විබැරය හරහා උපරිම ධාරාව ගණනය කරන්න. (පෙර නැඹුරු ඩයෝඩ හරහා විභවයන් 0 V ලෙස උපකල්පනය කරන්න.)

(ලකුණු 10යි.)

$V = IR$

$V_P = V_{rms}\sqrt{2}$ — (4)

$= 15\sqrt{2}$ V

$15\sqrt{2} = I_P 100$

$I_P = \frac{15\sqrt{2}}{100}$ A — (4) ආදේශය සඳහා

$= 0.21$ A — (2)

$15 = I_{rms} 100$ ← (2) ආදේශය සඳහා

$I_{rms} = 0.15$ A (4)

$I_P = I_{rms}\sqrt{2}$

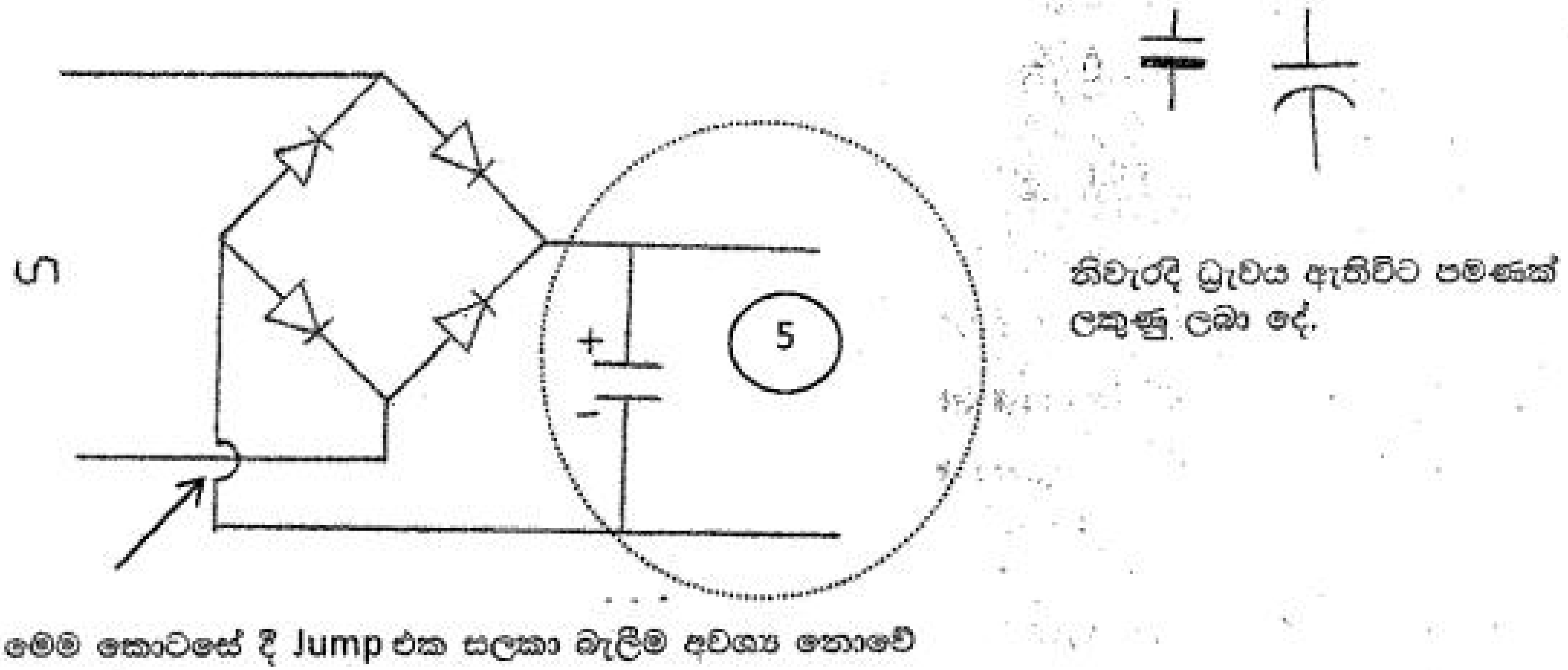
$= 0.15\sqrt{2}$ (2) ආදේශය සඳහා

$I_P = 0.21$ A (2)

උත්තරය පමණක් ලියා ඇති විට ඒකකය අනිවාර්ය වේ.

(0.21 A හෝ 210 mA ලෙස අවසාන පිළිතුර දැක්විය හැක.

(iii) මෘදුකරණය සඳහා ඉහත (i) හි පරිපථය වෙනස් කළ යුතු ආකාරය පරිපථ සටහනක් ආධාරයෙන් ඇඳ පෙන්වන්න. (ලකුණු 05යි.)



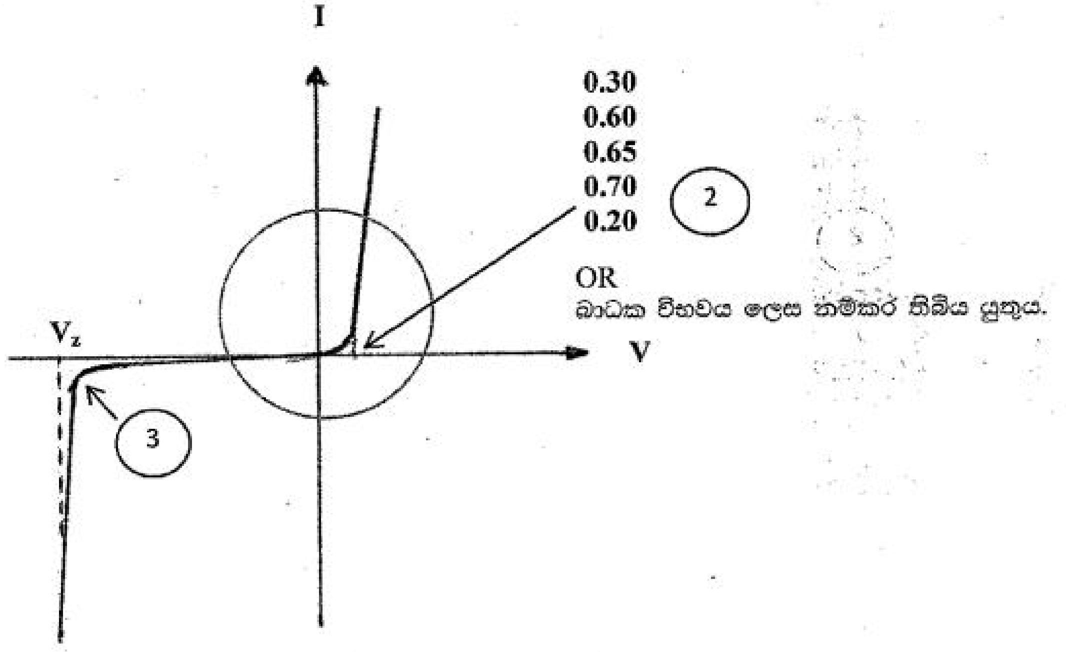
බහුමානයක් ආධාරයෙන් මැන බැලූ විට නිරීක්ෂණය විය. මේ සඳහා හේතුව පහදන්න. (ලකුණු 10යි.)

5

මෘදු කරණයේ දී ධාරිත්‍රකය V_P දක්වා ආරෝපණය වන නමුත් සෘජුකරණයේ දී එවැනි ආරෝපනයක් සිදු නොවේ. එම නිසා සෘජුකරණයෙන් අනතුරුව බහු මානයක් ආධාරයෙන් මැන බැලූ විට AVG විභවයද මෘධුකරනයෙන් අනතුරුව බහු මානයක් ආධාරයෙන් මැන බැලූ විට V_P විභවය ද නිරීක්ෂණය වේ.

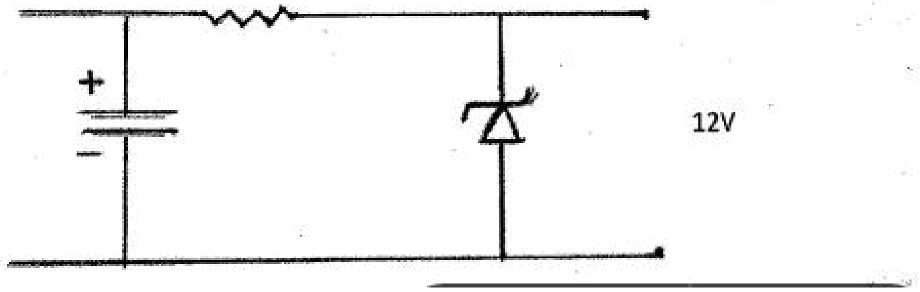
5

(v) සෙනර් ඩයෝඩයේ ලාක්ෂණික වක්‍රය ඇඳ වැදගත් පරාමිතිකයන් එය මත සටහන් කරන්න. (ලකුණු 05යි.)



(අක්ෂ නිවැරදිව සටහන්කර නොමැති අවස්ථාවක දී ලකුණු 00 හිමි වේ.)

(vi) අවසාන වශයෙන්, ජව සැපයුමෙහි ප්‍රතිදානය 12 V වූ සෙනර් ඩයෝඩයක් ආධාරයෙන් ස්ථායි කිරීමට තීරණය කෙරිණ. උපරිම සෙනර් ධාරාව 100 mA නම්, සෙනර් ඩයෝඩය හා සම්බන්ධ කළ යුතු ප්‍රතිරෝධකයේ අවම ප්‍රතිරෝධ අගය ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)



ගණනය සඳහා V_P යොදා ගැනීම.

නිවැරදි සමීකරණය සඳහා

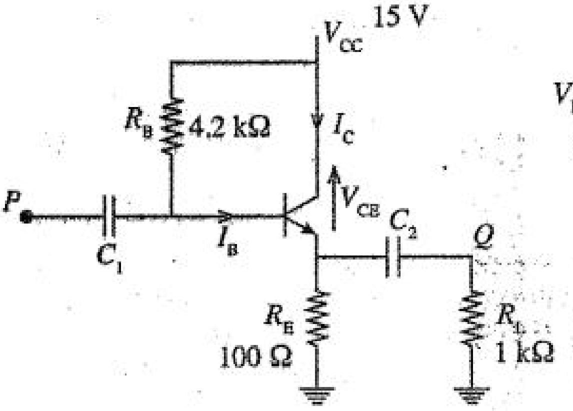
$V_P - 12 = IR$ ← (4)

$15\sqrt{2} - 12 = 100 \times 10^{-3} \times R$ (4) ← නිවැරදි ආදේශය සඳහා

<u>$R = 92.13\ \Omega$</u> ← (2) — නිවැරදි එකක ඇත්නම් පමණක්

රූපය අනිවාර්ය නැත. පිළිතුර නිවැරදිනම් සම්පූර්ණ ලකුණු ලබා දෙන්න.
අවසාන පිළිතුර වැරදි නම් රූපය නිවැරදි නම් ලකුණු 02 ලබා දෙන්න.

(*b*) පහත දැක්වෙනුයේ සංඥා වර්ධකයක පරිපථ සටහනකි.



$V_{BE} = 0.7\ V$
$\beta = 100$

(i) C_1 හා C_2 ධාරිත්‍රකවල වැදගත්කම සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

DC ධාරාව අවහිර කිරීම (DC blocking) (5)

(ii) පාදම ධාරාව (I_B) ගණනය කරන්න. (ලකුණු 15යි.)

$V_{RB} + 0.7 + V_{RE} = 15$ — (6) 15 or V_{CC}

$4.2 \times 10^3 \times I_B + 0.7 + (\beta+1) I_B \times 100 = 15$

$4.2 \times 10^3 \times I_B + 101 \times I_B \times 100 = 14.3$ — (5)

$I_B\ (4.2\times10^3 + 101 \times 100) = 14.3$

$I_B = \frac{14.3}{14300}$

<u>$I_B = 1\ mA$</u> — (4)

Page 42 / 50

(iii) සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

$I_C = \beta\, I_B$ (4)

$= 100 \times 1\ \text{mA}$ (4)

$= \underline{\underline{100\ \text{mA}}}$ (2)

(iv) සංග්‍රාහකය හා විමෝචකය අතර විභව අන්තරය (V_{CE}) ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

$V_{CE} + V_{RE} = 15$ (4)

$V_{CE} = 15\ (\beta+1)\ I_B \times 100$ (4)

$= 15 - (101) \times 10^{3} \times 100$

$= 15 - (101) \times 10^{3} \times 100$

$= 15 - 101 \times 10^{-1}$

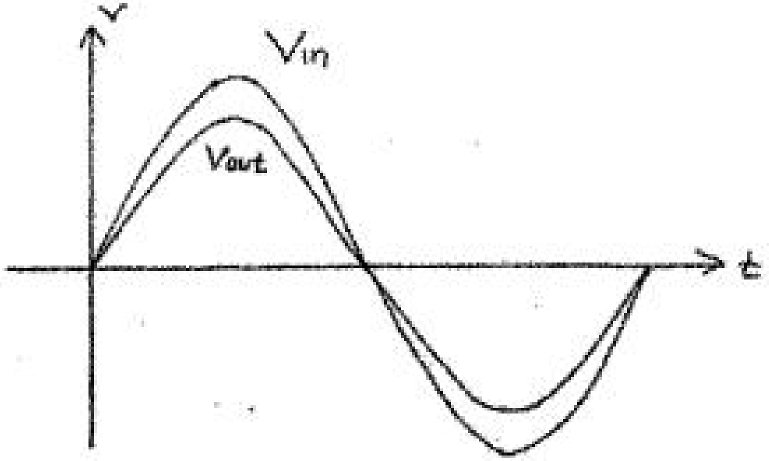
$= 15 - 10.1$

$= 15 - 10.1$

$= \underline{\underline{4.9\ \text{V}}}$ ———— (2)

$I_C \approx I_E$ ලෙස ආදේශයට ලකුණු ලැබේ. අවසාන පිළිතුරට ලකුණු නොලැබේ.

(v) ප්‍රදාන සංඥාව ලෙස සයිනාකාර සංඥාවක් P ස්ථානය වෙත ලබාදෙන ලදී. Q ස්ථානයෙහි ප්‍රතිදාන සංඥාව හා ප්‍රදාන සංඥාව එකම ප්‍රස්තාරයක් මත නිරූපණය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)



Vin > Vout (5)

සමකලා තරංග (5)

(vi) ඉහත වර්ධක පරිපථය වෝල්ටීයතා වර්ධකයක් ද නැතහොත් ධාරා වර්ධකයක් ද බව ඉහත (v) හි ඇඳි ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් හේතුව සහිතව පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

$\frac{v_{out}}{v_{in}} < 1 , \frac{I_C}{I_B} > 1$ (3)

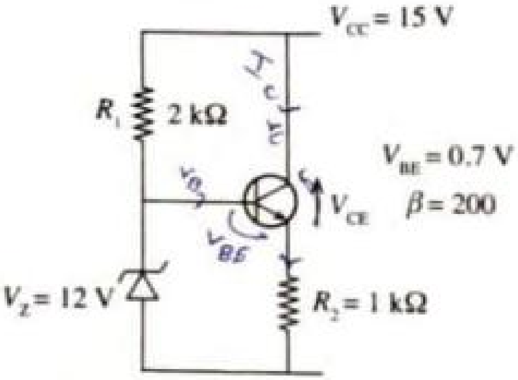
ධාරා වර්ධකයකි (2)

(a) ස්ථායීකරණ ලද ජව සැපයුමක් යනු විද්‍යුත් පරිපථයක නිවැරදි ක්‍රියාකාරීත්වය හා සම්බන්ධ අත්‍යවශ්‍ය ම පරිපථ කොටසකි.

(i) සරල ධාරා 12 V ද්විත්ව සැපයුමක් සකස් කර ගන්නා ආකාරය පරිපථ සටහනක් මගින් දක්වන්න. සැ.යු. පරිපථයේ උපාංගවල ආරක්ෂාව සඳහා ගත් පියවරවල් පරිපථ සටහනේ පෙන්විය යුතු ය. (ලකුණු 10යි.)

(ii) පරිණාමක, සෘජුකාරක ඩයෝඩ, ධාරිත්‍රක, සෙනර් ඩයෝඩ හා ප්‍රතිරෝධක තේරීමේ දී පරීක්ෂා කළ යුතු පරාමිති **දෙක** බැගින් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(b) පහත දී ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථය සලකා බලන්න.



(i) සෙනර් ඩයෝඩයක ලාක්ෂණික වක්‍රය ඇඳ එය මත වැදගත් පරාමිති සලකුණු කර නම් කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ii) මෙම පරිපථයේ R_2 ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභවය සෙනර් වෝල්ටීයතාවය ඇසුරින් ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(iii) $V_{CE}^{'}$ විභවය ගණනය කර ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියා කරන කලාපය සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(iv) විමෝචක ධාරාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(v) පාදම ධාරාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(vi) සංග්‍රාහක ධාරාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

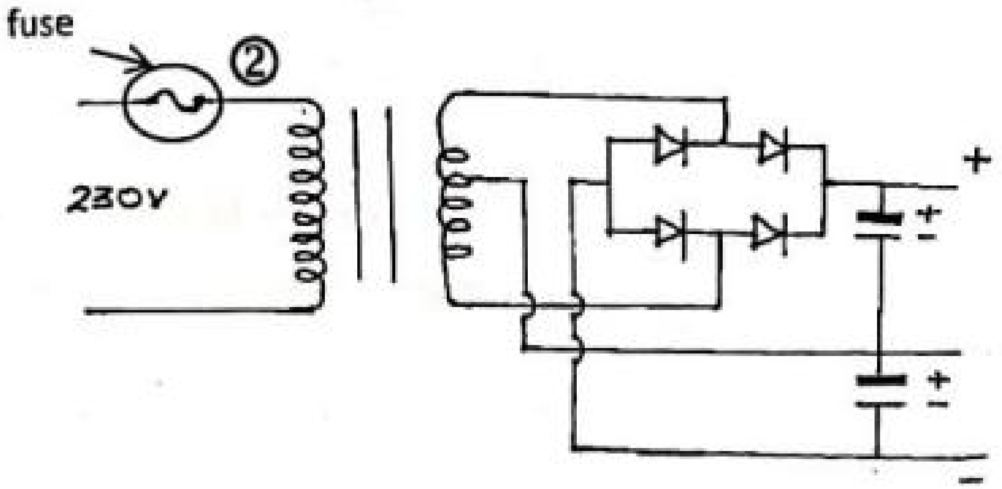
(vii) R_1 ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(viii) සෙනර් ඩයෝඩය හරහා ධාරාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

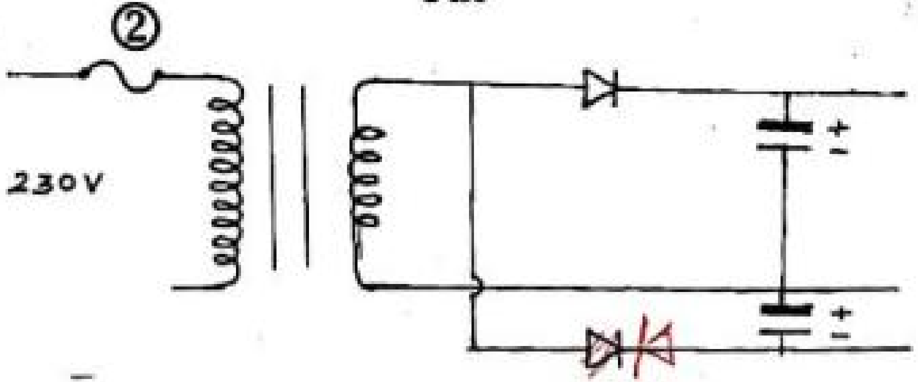
(ix) ඉහත පරිපථයේ R_2 ප්‍රතිරෝධය දෙගුණයකින් වැඩි කිරීම, R_2 හරහා විභව අන්තරයට බලපාන ආකාරය ගණිතමය ප්‍රකාශයක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(x) ඉහත පරිපථය ප්‍රායෝගිකව යොදාගත හැකි අවස්ථාවක් හේතු සහිතව සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

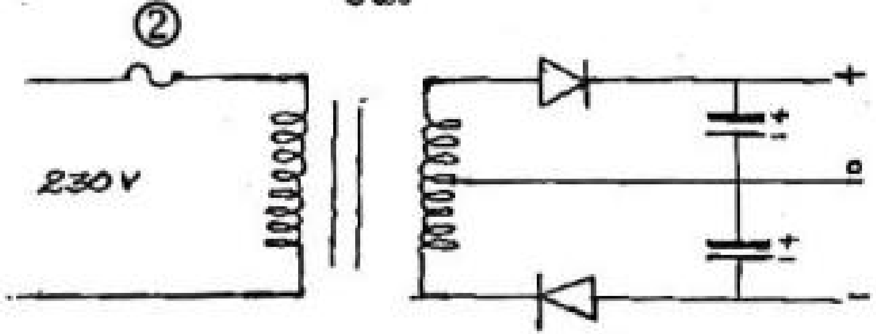
(i) සරල ධාරා 12 V ද්විත්ව සැපයුමක් සකස් කර ගන්නා ආකාරය පරිපථ සටහනක් මගින් දක්වන්න.
සැ.යු. පරිපථයේ උපාංගවල ආරක්ෂාව සඳහා ගත් පියවරවල් පරිපථ සටහනේ පෙන්විය යුතු ය.



හෝ



හෝ

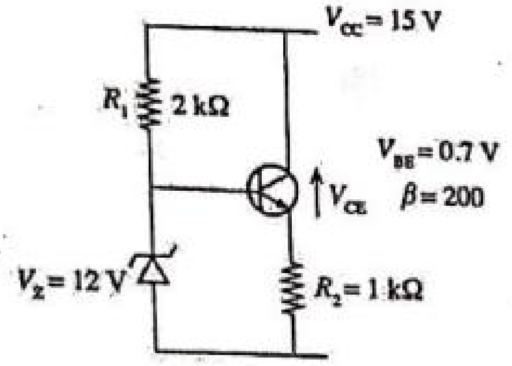


(ii) පරිණාමක, සෘජුකාරක ඩයෝඩ, ධාරිත්‍රක, සෙනර් ඩයෝඩ හා ප්‍රතිරෝධක තේරීමේ දී පරීක්ෂා කළ යුතු පරාමිති දෙක බැගින් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

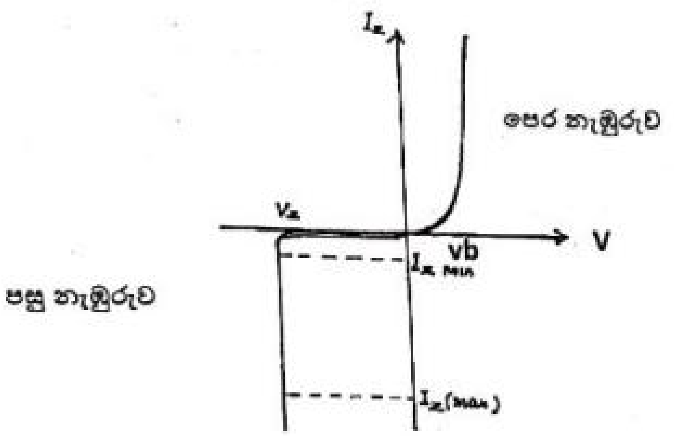
පරිණාමක	1. ප්‍රාථමික දඟරයේ විභවය
	2. ද්විතියික දඟරයේ විභවය
	3. ජවය / ධාරාව
සෘජුකාරක ඩයෝඩ	1. PIV (Peak Inverse Voltage)
	පසු කුලු වෝල්ටීයතාවය / උච්ච ප්‍රත්ලෝම වෝල්ටීයතාව
(හෝ උපරිම පෙර ගැඹුරු ධාරාව)	2. උපරිම ධාරාව
	3. පෙර නැඹුරු වෝල්ටීයතාවය
ධාරිත්‍රක	1. වෝල්ටීයතා
	2. ධාරිතාව
	3. වර්ගය
	4. සහනතාව
සෙනර් ඩයෝඩ	1. සෙනර් ඩයෝඩ වෝල්ටීයතාව
	2. උපරිම ජවය / උපරිම ධාරාව
	(උපරිම වචනය අවශ්‍යයි)
ප්‍රතිරෝධක	1. ප්‍රතිරෝධය
	2. ජවය (Watt අගය)
	3. සහාගතාවය

එක් අයිතමයක පරාමිති 2 බැගින් (2 × 05 - ලකුණු 10 යි)

(*b*) පහත දී ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථය සලකා බලන්න.



(i) සෙනර් ඩයෝඩයක ලාක්ෂණික වක්‍රය ඇඳ එය මත වැදගත් පරාමිති සලකුණු කර නම් කරන්න.



- අක්ෂ නම් කර අදින ලද ලක්ෂණික වක්‍රය (ලකුණු 02 යි)
- ඕනෑම පරාමිතිකයින් තුනක් සඳහා (ලකුණු 03 යි)

- අක්ෂ නම් කිරීම අනිවාර්යයි
- V_b පෙර නැඹුරු වෝල්ටීයතාවය
- V_z , $I_{z\,(\min)}$, $I_{z\,(\max)}$ අර්ථ දක්වා තිබිය යුතුය
- V_z = සෙනර් වෝල්ටීයතාවය
- $I_{z,\ min}$ = අවම සෙනර් ධාරාව
- $I_{z,\ max}$ = උපරිම සෙනර් ධාරාව
- $V_b = V_F$ = නැඹුරු වෝල්ටීයතාව (bias Voltage)

(ලකුණු 05 යි)

(ii) මෙම පරිපථයේ R_2 ප්‍රතිරෝධකය හරහා විභවය සෙනර් වෝල්ටීයතාවය ඇසුරින් ගණනය කරන්න.

$$V_Z = V_{BE} + V_{R2} \quad ⑤$$
$$V_Z = 0.7 + V_{R2}$$
$$V_{R2} = V_Z - 0.7$$
$$= 12 - 0.7$$
$$= \underline{11.3\ V}$$

③ ②

For 11.3 → ලකුණු ⑧
11.3 V → ලකුණු ⑩

(ලකුණු 10 යි)

(iii) V_{CE} විභවය ගණනය කර ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියා කරන කලාපය සඳහන් කරන්න.

$$V_{CE} = V_{cc} - V_{r2} \quad ②$$
$$= 15 - 11.3$$
$$= \underline{3.7\ V}$$

② ②

For 3.7 → ලකුණු ④
3.7 V → ලකුණු ⑥

<u>සක්‍රිය පෙදෙස</u> (Active region) හෝ <u>රේඛීය පෙදෙස</u> $(0.2\ V < 3.7\ V)$ ④

(ලකුණු 10 යි)

(iv) විමෝචක ධාරාව ගණනය කරන්න.

$$V_{R2} = R_2 \times I_E \quad ⑤$$
$$V_{R2} = 1 \times 1000 \times I_E$$
$$I_E = \frac{11.3}{1 \times 10^3}\ A$$
$$= \underline{11.3\ mA}$$

③ ②

(v) පාදම ධාරාව ගණනය කරන්න. $I_E = I_B + I_C$

$I_E \quad = \quad \beta I_B + I_B \qquad I_C = \beta I_B$

$I_E \quad = \quad \beta I_B + I_B$

$\quad\;\; = \quad I_B\,(\beta+1)$ } ඕනෑම එකක් සඳහා ⑤

$11.3 \quad = \quad I_B\,(201)$

$I_B \quad = \quad \underline{0.0562\ mA}$

③ ②

(ලකුණු 10 යි)

8 b VI VII VIII IX X

(vi) සංග්‍රාහක ධාරාව ගණනය කරන්න.

$I_C \quad = \quad \beta I_B$ ①

$\quad\;\; = \quad 200 \times 0.0562$

$\quad\;\; = \quad \underline{11.244\ mA}$

② ②

(ලකුණු 05 යි)

(vii) R_1 ප්‍රතිරෝධකය හරහා ධාරාව ගණනය කරන්න.

$V_{R1} = 15 - 12$

$= 3V$

$V_{R1} = I_{R1} \times R_1$ ⑤

$V_{R1} = I_{R1} \times 2 \times 10^3$

$I_{R1} = \frac{3}{2 \times 10^3}$

$= \underline{1.5\ mA}$

③ ②

V= IR ලෙස ලියා ඇති විට ලකුණු නැත.

අවසාන පිළිතුර පමණක් ලියා ඇත්නම් ලකුණු 10 ම දෙන්න.

(ලකුණු 10 යි)

(viii) සෙනර් ඩයෝඩය හරහා ධාරාව ගණනය කරන්න.

$I_{R1} = I_Z + I_B$ ①

$I_Z = I_{R1} - I_B$

$= 1.5\ mA - 0.0562\ mA$

$= \underline{1.4438\ mA = 1.44\ mA}$

② ②

(ලකුණු 05 යි)

(ix) ඉහත පරිපථයේ R_2 ප්‍රතිරෝධය දෙගුණයකින් වැඩි කිරීම, R_2 හරහා විභව අන්තරයට බලපාන ආකාරය ගණිතමය ප්‍රකාශයක් ආධාරයෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

$V_z = 0.7 + V_{R2}$ ③

V_z අගය වෙනස් නොවේ ⑤

$V_{R2} = V_Z - 0.7 = 12 - 0.7$

$= \underline{11.3\ V}$

V_{R2} වෝල්ටීයතාව වෙනස් නොවේ ②

(ලකුණු 10 යි)

(x) ඉහත පරිපථය ප්‍රායෝගිකව යොදාගත හැකි අවස්ථාවක් හේතු සහිතව සඳහන් කරන්න.

Voltage regulator

R_2 වෙනස් කළ ද ඒ හරහා වෝල්ටීයතාව නොවෙනස්ව පවතින නිසා

(වෝල්ටීයතා ස්ථායිතා පරිපථයක් ලෙස) (ලකුණු 05 යි)