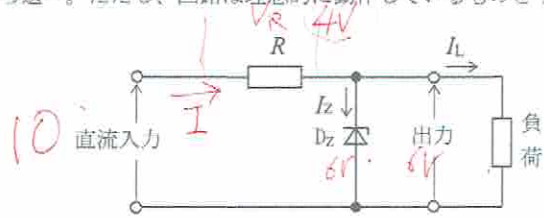


A-16 次の記述は、図に示す回路において、直流入力電圧又は負荷の値が変動した場合について述べたものである。このうち誤っているものを下の番号から選べ。ただし、回路は理想的に動作しているものとする。



- 1 負荷電流  $I_L$  が零から最大値までの間で変動するとき、 $I_L$  の最大値は、ツェナーダイオード  $D_Z$  に流れる電流  $I_Z$  の最大値とほぼ等しい。○
- 2  $I_L$  が最大るとき、ツェナーダイオード  $D_Z$  の消費電力は最小となる。○
- 3 直流入力の電圧が一定のとき、 $I_L$  が増加しても、ツェナーダイオード  $D_Z$  に流れる  $I_Z$  が減少して、負荷電圧が一定に保たれる。○
- 4 直流入力の電圧が上昇しても、ツェナーダイオード  $D_Z$  に流れる  $I_Z$  が増加して、負荷電圧は一定に保たれる。○
- 5 直流入力の電圧が一定のとき、安定抵抗  $R$  で消費される電力は、 $I_L$  の変動に応じて大きく変動する。✗

$$I = I_Z + I_L$$

$$V_R = I R$$

【問】(1) 図に示す回路 (Z 値を定数) を用いて、負荷電流  $I_L$  が変動するときに、負荷電圧  $V$  が一定に保たれるように、安定抵抗  $R$  の値を求めよ。

この回路は、ツェナーダイオード  $D_Z$  と負荷抵抗  $R_L$  とが並列に接続されている。ツェナーダイオード  $D_Z$  の電圧は  $V_Z$  であり、負荷抵抗  $R_L$  の電圧は  $V$  である。したがって、 $V = V_Z$  が成り立つ。また、直流入力電流  $I$  は、安定抵抗  $R$  を流れる電流  $I_R$  と、ツェナーダイオード  $D_Z$  を流れる電流  $I_Z$  と、負荷抵抗  $R_L$  を流れる電流  $I_L$  との和である。したがって、 $I = I_R + I_Z + I_L$  が成り立つ。また、安定抵抗  $R$  の両端の電圧は  $V_R = I R$  である。したがって、 $V_R = V - V_Z$  が成り立つ。したがって、 $I R = V - V_Z$  が成り立つ。したがって、 $I = \frac{V - V_Z}{R}$  が成り立つ。したがって、 $\frac{V - V_Z}{R} = I_Z + I_L$  が成り立つ。したがって、 $R = \frac{V - V_Z}{I_Z + I_L}$  が成り立つ。

電圧	電流	電力
0V	0mA	0W
4V	10mA	0.4W
6V	10mA	0.6W
10V	10mA	1.0W

【問】(2) 図に示す回路 (Z 値を定数) を用いて、負荷電流  $I_L$  が変動するときに、負荷電圧  $V$  が一定に保たれるように、安定抵抗  $R$  の値を求めよ。

この回路は、ツェナーダイオード  $D_Z$  と負荷抵抗  $R_L$  とが並列に接続されている。ツェナーダイオード  $D_Z$  の電圧は  $V_Z$  であり、負荷抵抗  $R_L$  の電圧は  $V$  である。したがって、 $V = V_Z$  が成り立つ。また、直流入力電流  $I$  は、安定抵抗  $R$  を流れる電流  $I_R$  と、ツェナーダイオード  $D_Z$  を流れる電流  $I_Z$  と、負荷抵抗  $R_L$  を流れる電流  $I_L$  との和である。したがって、 $I = I_R + I_Z + I_L$  が成り立つ。また、安定抵抗  $R$  の両端の電圧は  $V_R = I R$  である。したがって、 $V_R = V - V_Z$  が成り立つ。したがって、 $I R = V - V_Z$  が成り立つ。したがって、 $I = \frac{V - V_Z}{R}$  が成り立つ。したがって、 $\frac{V - V_Z}{R} = I_Z + I_L$  が成り立つ。したがって、 $R = \frac{V - V_Z}{I_Z + I_L}$  が成り立つ。

電圧	電流	電力
0V	0mA	0W
4V	10mA	0.4W
6V	10mA	0.6W
10V	10mA	1.0W

【問】(3) 図に示す回路 (Z 値を定数) を用いて、負荷電流  $I_L$  が変動するときに、負荷電圧  $V$  が一定に保たれるように、安定抵抗  $R$  の値を求めよ。

電圧	電流	電力
0V	0mA	0W
4V	10mA	0.4W
6V	10mA	0.6W
10V	10mA	1.0W