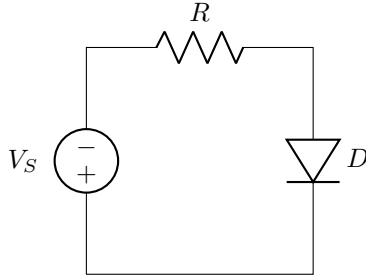


중급(중상) 다이오드 회로 해석 문제 20문제

문제 1. 다음 회로에서 전원 전압 $V_S = 15\text{ V}$, 저항 $R = 2\text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7\text{ V}$ 일 때, 다이오드 전류 I_D 를 구하시오. 단, 다이오드는 이상적인 순방향 특성을 가지며, 역방향 전류는 무시한다.



풀이: 다이오드가 순방향 바이어스 되었으므로 다이오드의 전압 강하는 $V_D = 0.7\text{ V}$ 로 간주한다. 따라서 저항에 걸리는 전압은

$$V_R = V_S - V_D = 15 - 0.7 = 14.3\text{ V}$$

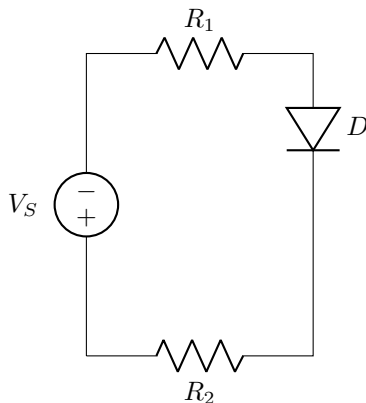
해설: 저항 $R = 2\text{ k}\Omega$ 에 걸리는 전압 V_R 로부터 전류를 구하면, 옴의 법칙에 의해

$$I_D = I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{14.3}{2000} = 7.15\text{ mA}$$

답:

$$I_D = 7.15\text{ mA}$$

문제 2. 아래 회로에서 전원 전압 $V_S = 10\text{ V}$, 저항 $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, 저항 $R_2 = 2\text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7\text{ V}$ 일 때, 다이오드가 ON 상태라면 회로 전체 전류 I 와 다이오드 전류 I_D 를 구하시오.



풀이: 다이오드는 $V_D = 0.7\text{ V}$ 전압 강하를 가진다. 회로를 분석하기 위해 노드 전압을 고려한다. 다이오드와 R_2 가 병렬로 연결되어 있다. 다이오드 전압이 0.7 V 이므로, 병렬 분기점에서 V_D 만큼 전압 강하가 있다.

해설: R_2 양단 전압은 $V_D = 0.7\text{ V}$ 이다. R_2 를 흐르는 전류는

$$I_{R2} = \frac{V_D}{R_2} = \frac{0.7}{2000} = 0.35\text{ mA}$$

전체 전류 I 는 R_1 에 흐르는 전류로,

$$V_{R1} = V_S - V_D = 10 - 0.7 = 9.3 \text{ V}$$

$$I = \frac{V_{R1}}{R_1} = \frac{9.3}{1000} = 9.3 \text{ mA}$$

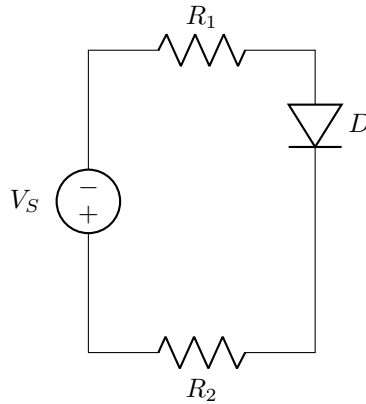
다이오드 전류는 전체 전류에서 R_2 전류를 뺀 값이다:

$$I_D = I - I_{R2} = 9.3 - 0.35 = 8.95 \text{ mA}$$

답:

$$I = 9.3 \text{ mA}, \quad I_D = 8.95 \text{ mA}$$

문제 3. 다음 회로에서 $V_S = 20 \text{ V}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$ 이고, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 일 때, 다이오드가 ON 상태인 경우, 각 저항에 흐르는 전류를 구하시오.



풀이: 다이오드 전압 강하는 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 로 일정하다. R_2 양단 전압도 V_D 와 같다. 따라서 R_2 전류는

$$I_{R2} = \frac{V_D}{R_2} = \frac{0.7}{3000} = 0.233 \text{ mA}$$

해설: R_1 에 걸리는 전압은

$$V_{R1} = V_S - V_D = 20 - 0.7 = 19.3 \text{ V}$$

따라서 R_1 전류는

$$I_{R1} = \frac{V_{R1}}{R_1} = \frac{19.3}{1000} = 19.3 \text{ mA}$$

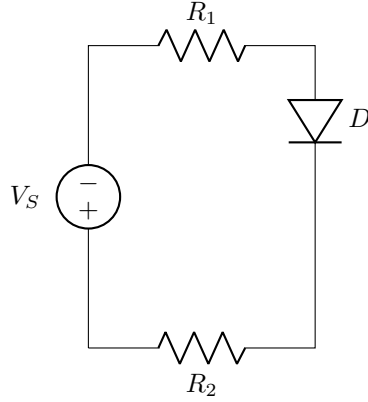
회로 전체 전류 $I = I_{R1}$ 이며, 다이오드 전류는

$$I_D = I - I_{R2} = 19.3 - 0.233 = 19.07 \text{ mA}$$

답:

$$I_{R1} = 19.3 \text{ mA}, \quad I_{R2} = 0.233 \text{ mA}, \quad I_D = 19.07 \text{ mA}$$

문제 4. 다음 회로에서 $V_S = 12 \text{ V}$, $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 일 때, 다이오드 ON 시 전체 회로 전류와 각 분기 전류를 구하시오.



풀이: 다이오드 전압 $V_D = 0.7\text{ V}$ 로 일정하므로, R_2 에 걸리는 전압은 V_D 이다. 따라서

$$I_{R2} = \frac{V_D}{R_2} = \frac{0.7}{1000} = 0.7\text{ mA}$$

해설: R_1 에 걸리는 전압은

$$V_{R1} = V_S - V_D = 12 - 0.7 = 11.3\text{ V}$$

R_1 전류는

$$I_{R1} = \frac{V_{R1}}{R_1} = \frac{11.3}{2000} = 5.65\text{ mA}$$

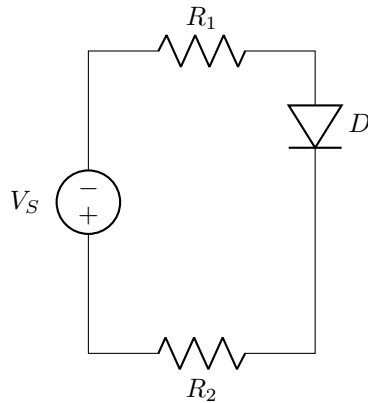
전체 전류는 $I = I_{R1}$ 이며, 다이오드 전류는

$$I_D = I - I_{R2} = 5.65 - 0.7 = 4.95\text{ mA}$$

답:

$$I = 5.65\text{ mA}, \quad I_{R2} = 0.7\text{ mA}, \quad I_D = 4.95\text{ mA}$$

문제 5. 전원 전압 $V_S = 18\text{ V}$, 저항 $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = 2\text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7\text{ V}$ 인 아래 회로에서, 다이오드가 ON일 때 각 저항 전류를 구하시오.



풀이: 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7\text{ V}$ 로 고정되어 있으므로, R_2 전류는

$$I_{R2} = \frac{0.7}{2000} = 0.35\text{ mA}$$

해설: R_1 에 걸리는 전압은

$$V_{R1} = 18 - 0.7 = 17.3 \text{ V}$$

R_1 전류는

$$I_{R1} = \frac{17.3}{1000} = 17.3 \text{ mA}$$

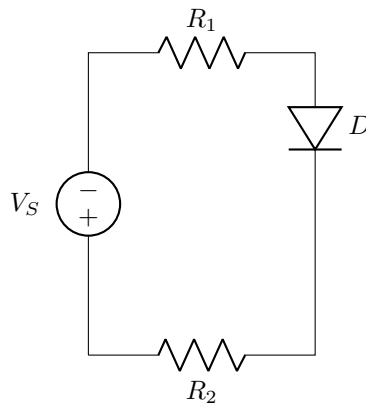
전체 전류는 $I = I_{R1}$ 이며, 다이오드 전류는

$$I_D = I - I_{R2} = 17.3 - 0.35 = 16.95 \text{ mA}$$

답:

$$I_{R1} = 17.3 \text{ mA}, \quad I_{R2} = 0.35 \text{ mA}, \quad I_D = 16.95 \text{ mA}$$

문제 6. 전원 전압 $V_S = 9 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1.5 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 인 아래 회로에서, 다이오드가 ON일 때 다이오드 전류 I_D 를 구하시오.



풀이: 다이오드 전압은 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 로 일정하다. R_2 에 걸리는 전압은 V_D 와 같으므로, R_2 전류는

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1500} = 0.467 \text{ mA}$$

해설: R_1 에 걸리는 전압은

$$V_{R1} = V_S - V_D = 9 - 0.7 = 8.3 \text{ V}$$

R_1 전류는

$$I_{R1} = \frac{8.3}{1000} = 8.3 \text{ mA}$$

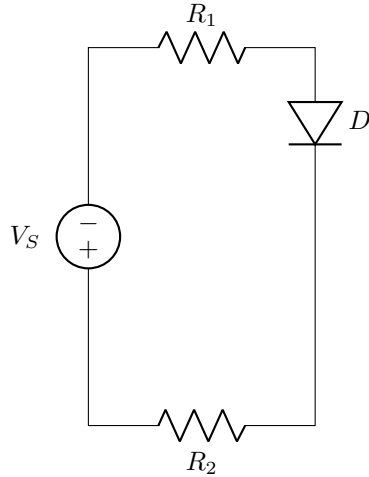
전체 전류는 $I = I_{R1}$ 이고, 다이오드 전류는

$$I_D = I - I_{R2} = 8.3 - 0.467 = 7.833 \text{ mA}$$

답:

$$I_D = 7.83 \text{ mA}$$

문제 7. 전원 전압 $V_S = 24 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 인 회로에서 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: 다이오드 전압 $V_D = 0.7\text{ V}$ R_2 전류는

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1000} = 0.7\text{ mA}$$

R_1 에 걸리는 전압은

$$V_{R1} = 24 - 0.7 = 23.3\text{ V}$$

R_1 전류는

$$I_{R1} = \frac{23.3}{2000} = 11.65\text{ mA}$$

다이오드 전류는

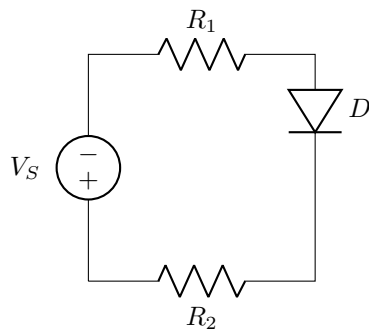
$$I_D = I_{R1} - I_{R2} = 11.65 - 0.7 = 10.95\text{ mA}$$

해설: R_2 와 다이오드는 병렬이므로 R_2 전압은 다이오드 전압과 같다. R_1 에는 다이오드와 병렬 분기점까지 전압이 걸려 흐르는 전류를 계산하고, R_2 전류를 빼면 다이오드 전류를 구할 수 있다.

답:

$$I_D = 10.95\text{ mA}$$

문제 8. 다음 회로에서 $V_S = 5\text{ V}$, $R_1 = 500\Omega$, $R_2 = 1\text{ k}\Omega$, $V_D = 0.7\text{ V}$ 일 때 다이오드가 ON 상태이면 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1000} = 0.7\text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 5 - 0.7 = 4.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{4.3}{500} = 8.6 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

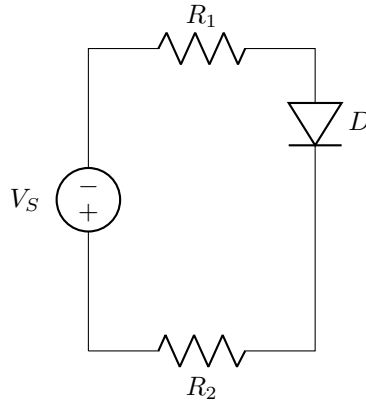
$$I_D = I_{R1} - I_{R2} = 8.6 - 0.7 = 7.9 \text{ mA}$$

해설: 다이오드와 R_2 는 병렬이므로 R_2 전압은 다이오드 전압과 같으며, R_1 은 직렬로 전류를 제한한다. 따라서 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 7.9 \text{ mA}$$

문제 9. 다음 회로에서 전압원 $V_S = 12 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 1.5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 일 때, 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{3000} = 0.233 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 12 - 0.7 = 11.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{11.3}{1500} = 7.53 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

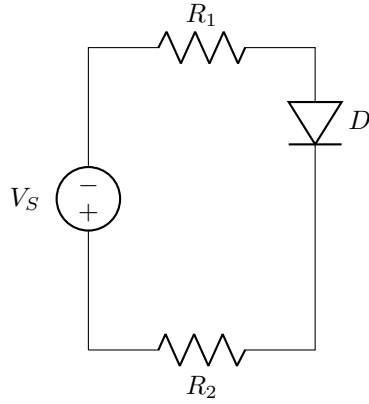
$$I_D = I_{R1} - I_{R2} = 7.53 - 0.233 = 7.30 \text{ mA}$$

해설: 다이오드와 R_2 는 병렬이므로 전압이 같고, R_1 은 직렬 전류 제한 역할을 한다. 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 7.30 \text{ mA}$$

문제 10. 다음 회로에서 전원 전압 $V_S = 18 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 일 때, 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1000} = 0.7 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 18 - 0.7 = 17.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{17.3}{1000} = 17.3 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

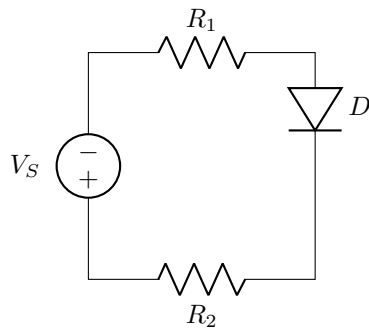
$$I_D = I_{R1} - I_{R2} = 17.3 - 0.7 = 16.6 \text{ mA}$$

해설: R_2 와 다이오드는 병렬로 전압이 동일하고, R_1 이 직렬 전류 제한기 역할을 한다. 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 16.6 \text{ mA}$$

문제 11. 전원 전압 $V_S = 7 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 680 \Omega$, $R_2 = 1.2 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 일 때, 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1200} = 0.583 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 7 - 0.7 = 6.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{6.3}{680} \approx 9.26 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

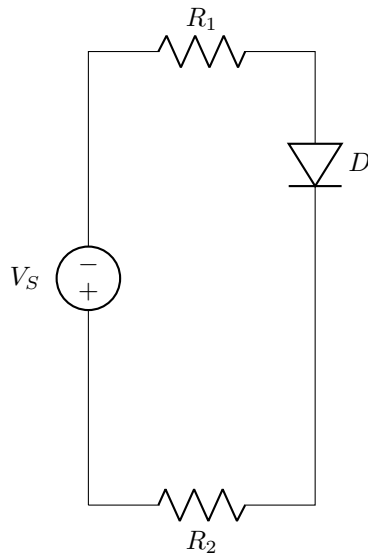
$$I_D = 9.26 - 0.583 = 8.68 \text{ mA}$$

해설: R_2 와 다이오드가 병렬로 연결되어 같은 전압을 가지며, R_1 이 직렬 전류 제한 역할을 한다. 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 8.68 \text{ mA}$$

문제 12. 전원 전압 $V_S = 30 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 3 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 인 회로에서, 다이오드가 ON일 때 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{2000} = 0.35 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 30 - 0.7 = 29.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{29.3}{3000} \approx 9.77 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

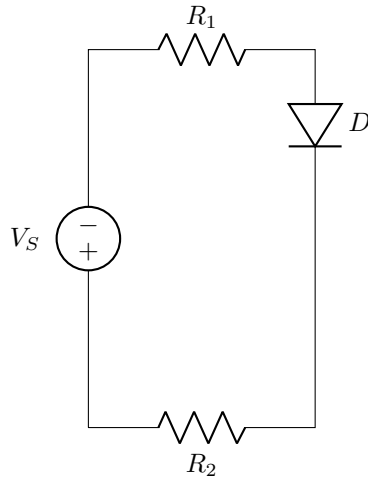
$$I_D = 9.77 - 0.35 = 9.42 \text{ mA}$$

해설: R_2 와 다이오드는 병렬 연결로 같은 전압을 가지며, R_1 은 직렬 전류 제한기이다. 따라서 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 9.42 \text{ mA}$$

문제 13. 전원 전압 $V_S = 16\text{ V}$, 저항 $R_1 = 1.5\text{ k}\Omega$, $R_2 = 1\text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7\text{ V}$ 인 회로에서, 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1000} = 0.7\text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 16 - 0.7 = 15.3\text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{15.3}{1500} = 10.2\text{ mA}$$

다이오드 전류:

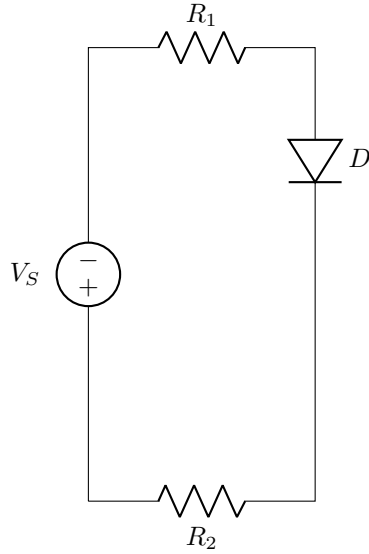
$$I_D = 10.2 - 0.7 = 9.5\text{ mA}$$

해설: R_2 와 다이오드 병렬 회로에서 동일 전압이 걸리고, R_1 이 직렬로 전류를 제한한다. 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 9.5\text{ mA}$$

문제 14. 전원 전압 $V_S = 21\text{ V}$, 저항 $R_1 = 3\text{ k}\Omega$, $R_2 = 1.5\text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7\text{ V}$ 일 때 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1500} \approx 0.467 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 21 - 0.7 = 20.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{20.3}{3000} \approx 6.77 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

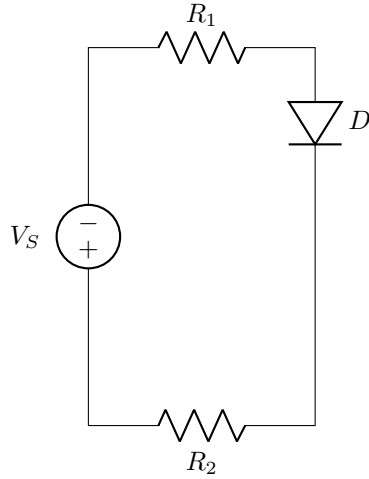
$$I_D = 6.77 - 0.467 = 6.3 \text{ mA}$$

해설: R_2 와 다이오드는 병렬 연결되어 동일 전압을 갖고, R_1 은 직렬 전류 제한기로 작용한다. 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 6.3 \text{ mA}$$

문제 15. 전원 전압 $V_S = 14 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 일 때 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1000} = 0.7 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 14 - 0.7 = 13.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{13.3}{2000} = 6.65 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

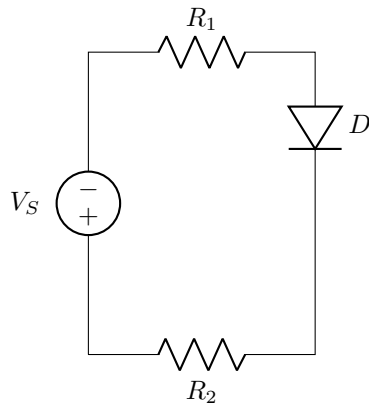
$$I_D = 6.65 - 0.7 = 5.95 \text{ mA}$$

해설: R_2 와 다이오드가 병렬 연결되어 동일 전압을 가지며, R_1 은 직렬 전류 제한기이다. 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류를 구할 수 있다.

답:

$$I_D = 5.95 \text{ mA}$$

문제 16. 전원 전압 $V_S = 11 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 500 \Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 인 회로에서 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{500} = 1.4 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 11 - 0.7 = 10.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{10.3}{1000} = 10.3 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

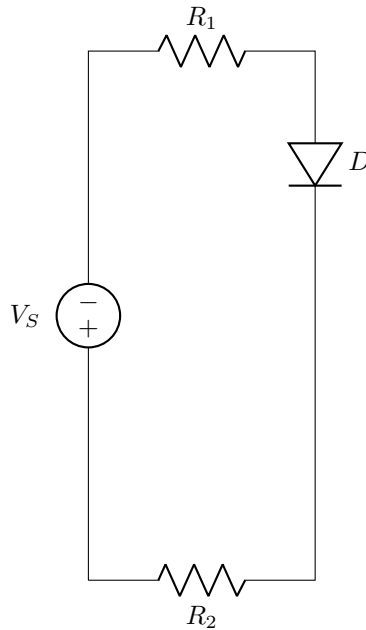
$$I_D = 10.3 - 1.4 = 8.9 \text{ mA}$$

해설: R_2 와 다이오드는 병렬로 연결되어 동일 전압을 가지며, R_1 은 직렬 전류 제한기 역할을 한다. 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 8.9 \text{ mA}$$

문제 17. 전원 전압 $V_S = 25 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 4 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 일 때 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{2000} = 0.35 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 25 - 0.7 = 24.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{24.3}{4000} = 6.075 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

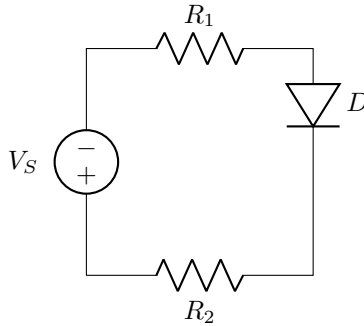
$$I_D = 6.075 - 0.35 = 5.725 \text{ mA}$$

해설: 병렬로 연결된 다이오드와 R_2 의 전압이 같고, R_1 은 직렬 전류 제한기 역할을 한다. 따라서 R_1 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 5.73 \text{ mA}$$

문제 18. 전원 전압 $V_S = 6 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1.5 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 일 때, 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1500} = 0.467 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 6 - 0.7 = 5.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{5.3}{1000} = 5.3 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

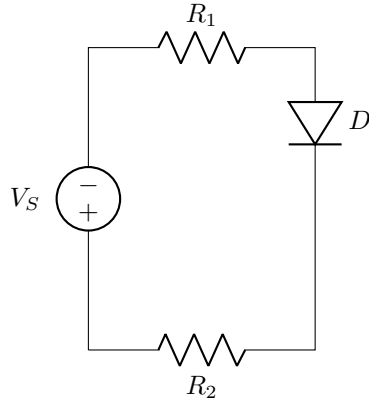
$$I_D = 5.3 - 0.467 = 4.833 \text{ mA}$$

해설: 병렬 연결된 다이오드와 R_2 는 동일한 전압을 가지고, R_1 이 직렬 전류 제한 역할을 한다. 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 4.83 \text{ mA}$$

문제 19. 전원 전압 $V_S = 10 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 인 회로에서, 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1000} = 0.7 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 10 - 0.7 = 9.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{9.3}{2000} = 4.65 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

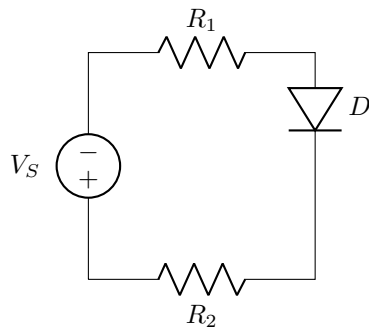
$$I_D = 4.65 - 0.7 = 3.95 \text{ mA}$$

해설: 병렬 연결된 다이오드와 R_2 는 동일한 전압이 걸리며, R_1 이 직렬 전류 제한 역할을 한다. 따라서 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 3.95 \text{ mA}$$

문제 20. 전원 전압 $V_S = 8 \text{ V}$, 저항 $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, 다이오드 전압 강하 $V_D = 0.7 \text{ V}$ 일 때 다이오드 전류를 구하시오.



풀이: R_2 전류:

$$I_{R2} = \frac{0.7}{1000} = 0.7 \text{ mA}$$

R_1 전압:

$$V_{R1} = 8 - 0.7 = 7.3 \text{ V}$$

R_1 전류:

$$I_{R1} = \frac{7.3}{1000} = 7.3 \text{ mA}$$

다이오드 전류:

$$I_D = 7.3 - 0.7 = 6.6 \text{ mA}$$

해설: 다이오드와 R_2 는 병렬이므로 전압이 같으며, R_1 은 직렬 전류 제한기이다. 전체 전류에서 R_2 전류를 빼면 다이오드 전류가 된다.

답:

$$I_D = 6.6 \text{ mA}$$