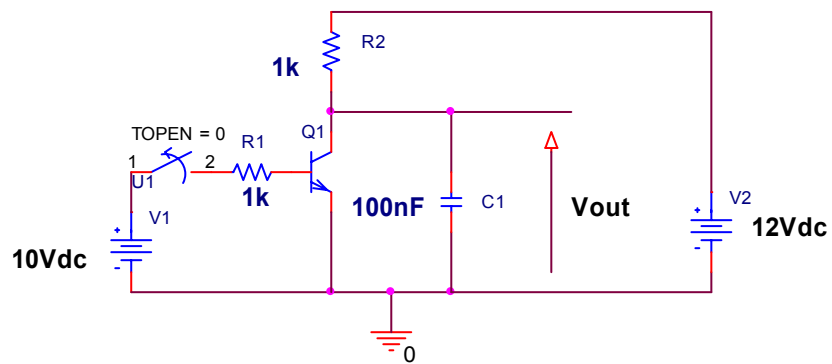


Compito di laboratorio IV del 28 / 5 / 2002

- 1) Il transistor ha un β_f di 100. Per $t < 0$ ha una corrente che fluisce dentro la base data dal generatore di 10 V con in serie la resistenza di 1 k Ω .
Al tempo $t = 0$ l'interruttore si apre e dentro la base non fluisce più corrente.
Graficare la tensione V_{out} in funzione del tempo.



- 2) Una lente simmetrica biconvessa ($n=1,5$) proietta su uno schermo l'immagine di un piccolo oggetto alto 5 cm, posto a 60 cm dallo schermo. Se l'immagine è alta 25 cm, calcolare la distanza focale della lente, e i suoi raggi di curvatura.

Soluzione:

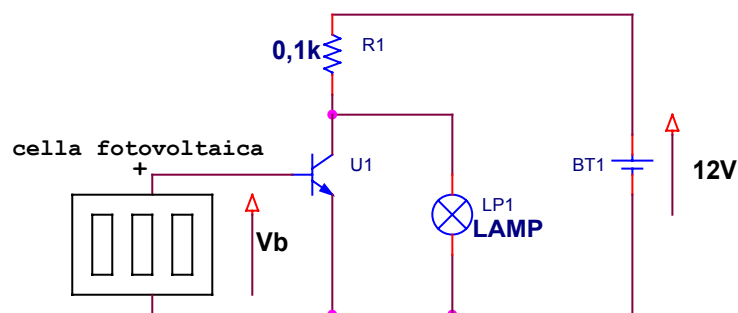
$$I = 25/5 = 5 \quad d_2 = 5 \quad d_1 = 300 \text{ cm} \rightarrow f = 50 \text{ cm}$$

$$(1,5 - 1) (1/R + 1/R) = 1/f \quad R = 50 \text{ cm}$$

Prova scritta di Laboratorio IV del 8/7/2002

- 1) 7 celle fotovoltaiche sono collegate fra di loro e quando illuminate dalla luce solare producono complessivamente una tensione a vuoto di 3V e presentano una resistenza interna di 1k Ω .

Connesse con l'amplificatore presentato in figura (il β_F del transistor è 150), la lampadina si accende di giorno o di notte? La lampadina quanta potenza dissipa se la sua resistenza è costante ed uguale a 50 Ω ?



Soluzione:

La lampada si accende quando il transistor non conduce cioè di notte.

Se il transistor non conduce, la corrente che passa nella lampadina risulta:

$$I = \frac{12}{100 + 50} = 0,08A$$

la potenza dissipata dalla lampadina è $P = I^2 R = 6,4 \cdot 10^{-3} \cdot 50 = 0,32W$

Durante il giorno il transistor conduce.

La corrente che la cella produce nella base risulta:

$$I_b = \frac{3 - 0,7}{1} = 2,7mA$$

pertanto potrebbe passare nel collettore una corrente di $I_b \cdot \beta_F = 405mA$, ma nel

collettore può passare solo $I_C = \frac{12}{100} = 120mA$

l'uguaglianza $I_b \cdot \beta_F$ non è più valida, il transistor è saturo, la tensione collettore-emittore è circa uguale a zero e la lampadina sarà spenta

2) Poiché l'indice di rifrazione del vetro dipende dalla lunghezza d'onda, la distanza focale di una lente di vetro dipenderà dal colore della luce impiegata. Questo fenomeno fa sì che l'immagine di un oggetto non sia nitida e il risultato è ciò che si chiama aberrazione di cromaticità. Supponiamo di avere una lente di vetro Crown il cui indice di rifrazione vale $n_1 = 1,532$ per $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ e $n_2 = 1,513$ per $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$. Calcolare la differenza relativa di distanza focale ($\Delta f/f$) per queste lunghezze d'onda.

Soluzione:

$$1/f = (n-1) (1/R_1 + 1/R_2) = (n-1) A \quad \text{essendo } A = (1/R_1 + 1/R_2)$$

$$1/f_1 = 0,532 A \quad 1/f_2 = 0,513 A \quad \Rightarrow \quad f_1 = 1/(0,532 A) \quad f_2 = 1/(0,513 A)$$

$$f_1 - f_2 = 1/A (1/0,513 - 1/0,532) \quad \Delta f/f_2 = 0,036$$

\Rightarrow la differenza è del 3,6 %

Un proiettore per diapositive ha, come obiettivo, una lente biconvessa di distanza focale 104 mm. A quale distanza si deve porre la diapositiva davanti alla lente affinché la sua immagine sia a fuoco su uno schermo distante 4,5 m? Quanto varrà l'ingrandimento? Volendo aumentare l'ingrandimento del 30%, cosa occorre fare?

Soluzione:

$$1/p + 1/q = 1/f \quad p = 106,5 \text{ mm}$$

$$I = q/p = 42$$

$$I' = 42 \times 1,3 = 54,6$$

$$1/p + 1/(p \times 54,6) = 1/(0,104) \quad p = 0,1059 \text{ m} \quad q = 5,78 \text{ m}$$

⇒ si deve allontanare di 1,28 m lo schermo e spostare di 0,6 mm la diapositiva

Un cavallo viene visto attraverso una lente sottile di focale 3 m. Il muso del cavallo è a 15 m dalla lente (nello spazio di incidenza).

Determinare:

- a che distanza dalla lente si forma l'immagine del muso del cavallo
- l'ingrandimento trasversale
- la lunghezza dell'immagine (distanza fra muso e coda) se la coda del cavallo è a 17,5 m dalla lente

Soluzione:

$$1/p + 1/q = 1/f \quad 1/15 + 1/q = 1/3 \quad q = 15/4 = 3,75 \text{ m}$$

$$I = (15/4)/15 = 1/4 = 0,25$$

$$1/17,5 + 1/q' = 1/3 \quad q' = 17,5/4,83 = 3,62 \text{ m} \quad |q - q'| = (3,75 - 3,62) \text{ m} = 0,13 \text{ m}$$