

# EHB 231 – Elektronik I

## Ödev #5

Prof. Dr. Ali Toker

Araş. Gör. Mustafa Saygıner

*Teslim Tarihi: Yılsonu sınavı.*

Öğrenci No:

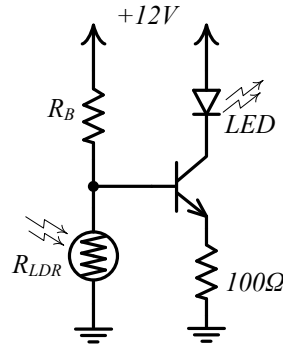
Ad-Soyad:

İmza:

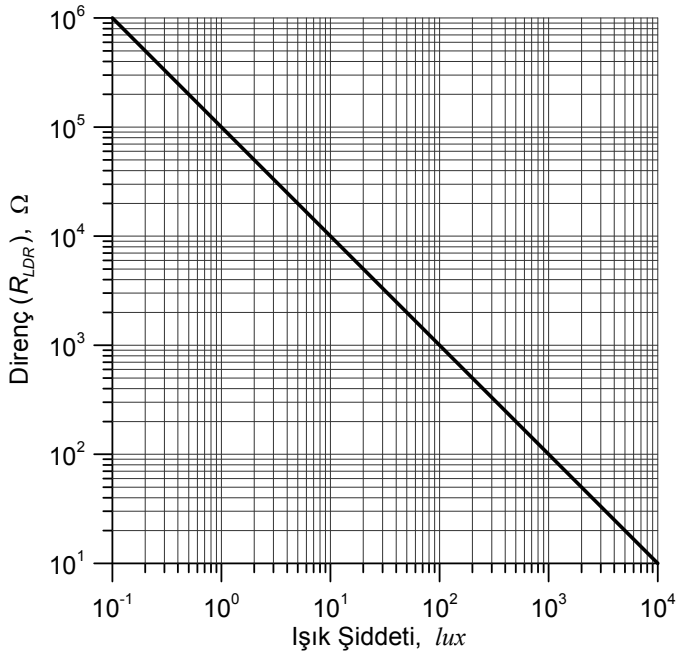
*Ortak yapılan ödevler değerlendirme dışı tutulacaktır. E-posta ile ödev teslimi kabul edilmeyecektir. Çözümlerinizi ödev kağıtlarının arka yüzlerine yapabilirsiniz.*

Ortam kararınca kendiliğinden yanan tranzistorlu basit bir gece lambası tasarlanacaktır. İlgili devre Şekil 2’de gösterilmiştir. Devrede kullanılan LDR (*Light Dependent Resistor*) ışığın şiddetine göre direnci ( $R_{LDR}$ ) değişen bir elemandır ve ışık şiddetiyle direncinin değişimi Şekil 3’te gösterildiği gibidir. Karanlık olduğunda ( $\leq 1 \text{ lux}$ ) devredeki ışık veren LED (*Light Emitting Diode*) diyodun Şekil 4’de verilen çalışma noktasında ışık vermesi istenmektedir.

- $R_B$  direncini hesaplayarak devreyi tasarlayınız ve çalışmasını açıklayınız. ( $V_T=25.8\text{mV}$ )
- Karanlıkta ( $\leq 1 \text{ lux}$ ) ve gündüz aydınlığında ( $\geq 10^4 \text{ lux}$ ) devrenin toplam güç tüketimini ( $P_{tot}$ ) yaklaşık olarak hesaplayınız. (İpucu:  $P_{tot} = \text{Besleme gerilimi} \times \text{Beslemeden çekilen toplam akım}$ )
- Tranzistorun emetör ucundaki  $100\Omega$  değerli direncin kullanım amacı ne olabilir? Tek cümle ile açıklayınız.
- Devrenin SPICE benzetimini yapınız. *Ödevinize SPICE output file dosya çıktısını eklemeyi unutmayınız.* (LDR elemanı yerine aydınlık ve karanlık durumlarını uygun değerli bir direnç kullanarak modelleyebilirsiniz.)



**Şekil 2.** Basit bir gece lambası devresi



**Şekil 3.**  
LDR direncinin ( $R_{LDR}$ ) ışık şiddetiyle değişimi.



**LDR:**  
Bknz. Şekil 3.

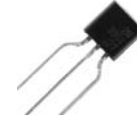


**Parlak Beyaz ışık LED:**

$I_S=2.7 \times 10^{-10} \text{ A}$   
 $n=6.8$

Uygun parlaklıkta aydınlatma için çalışma noktası:

$V_D=3.2 \text{ V @ } I_D=20 \text{ mA}$



**NPN Bipolar Tranzistor:**

$I_S=3.3 \times 10^{-14} \text{ A}$   
 $n=1$   
 $h_{FE}=\beta_F=200$



**Dirençler**

**Şekil 4.**  
Kullanılan elemanlar için tasarım değerleri ve örnek resimler.