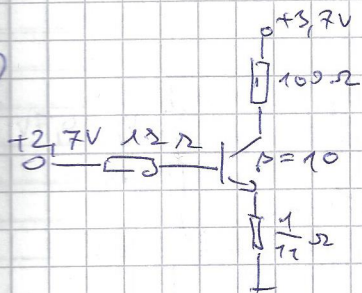
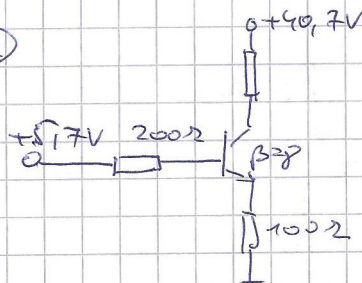


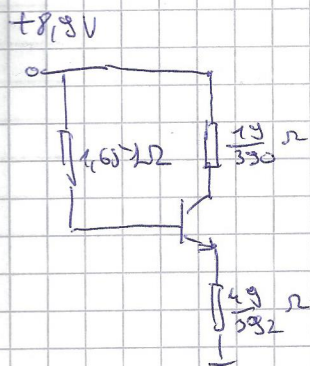
1.



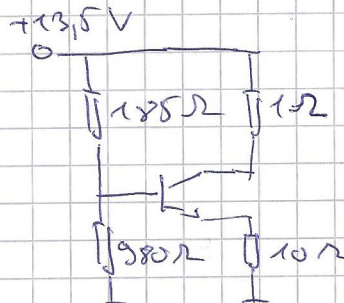
2.



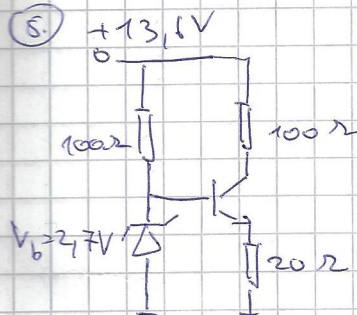
3.



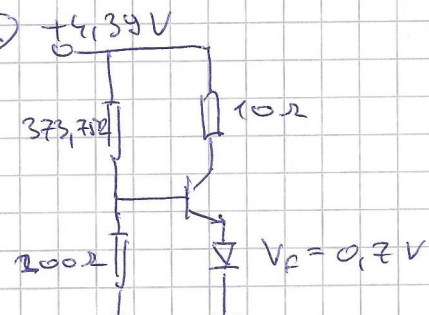
4.



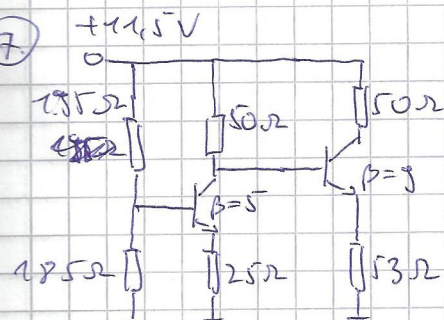
5.



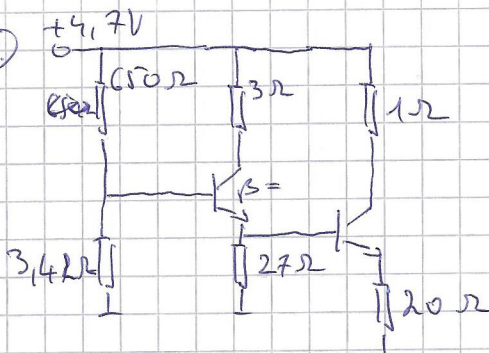
6.



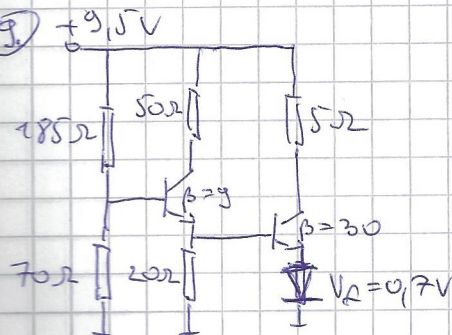
7.



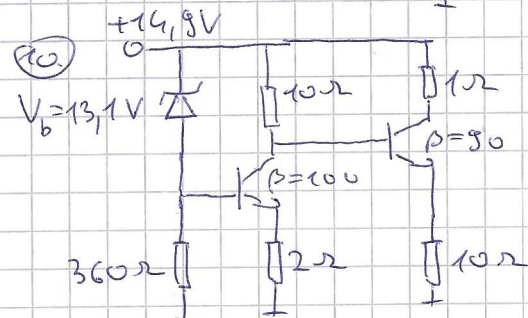
8.

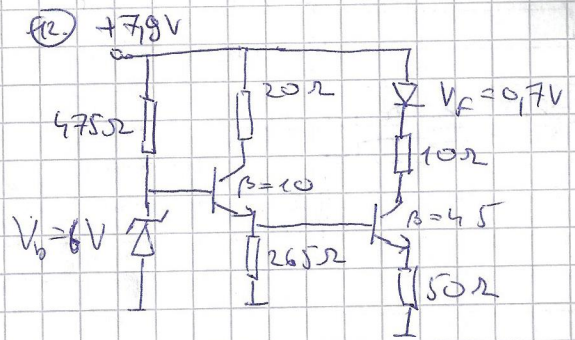
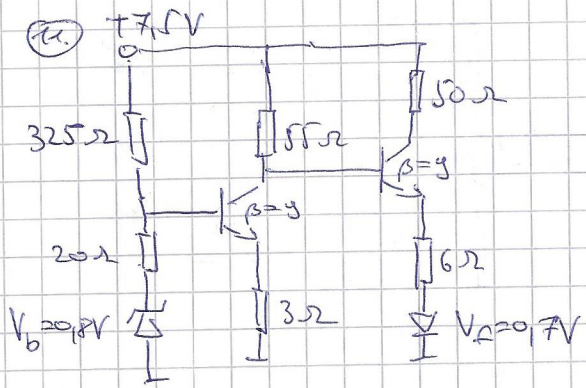


9.



10.



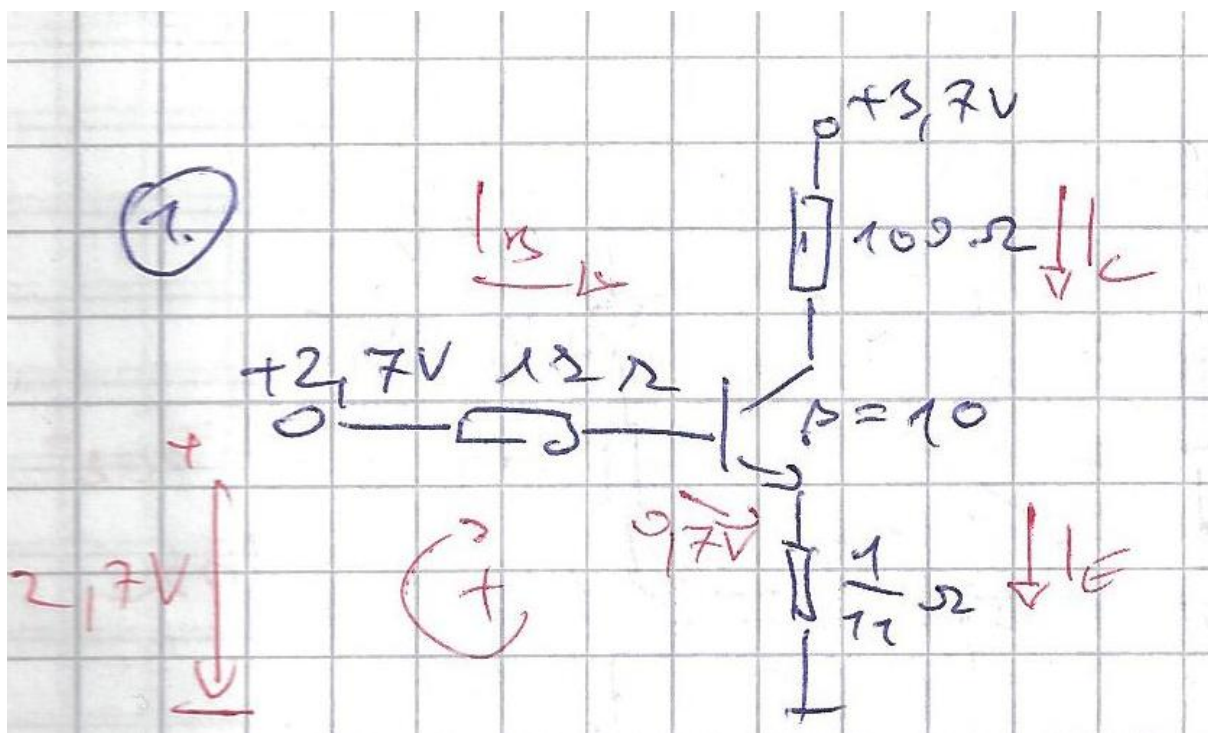




## Gyakorló feladatok megoldásai

A megoldás csak az egyenleteket tartalmazza, amelyekből a kívánt eredmények már számolhatók.

## 1. Feladat

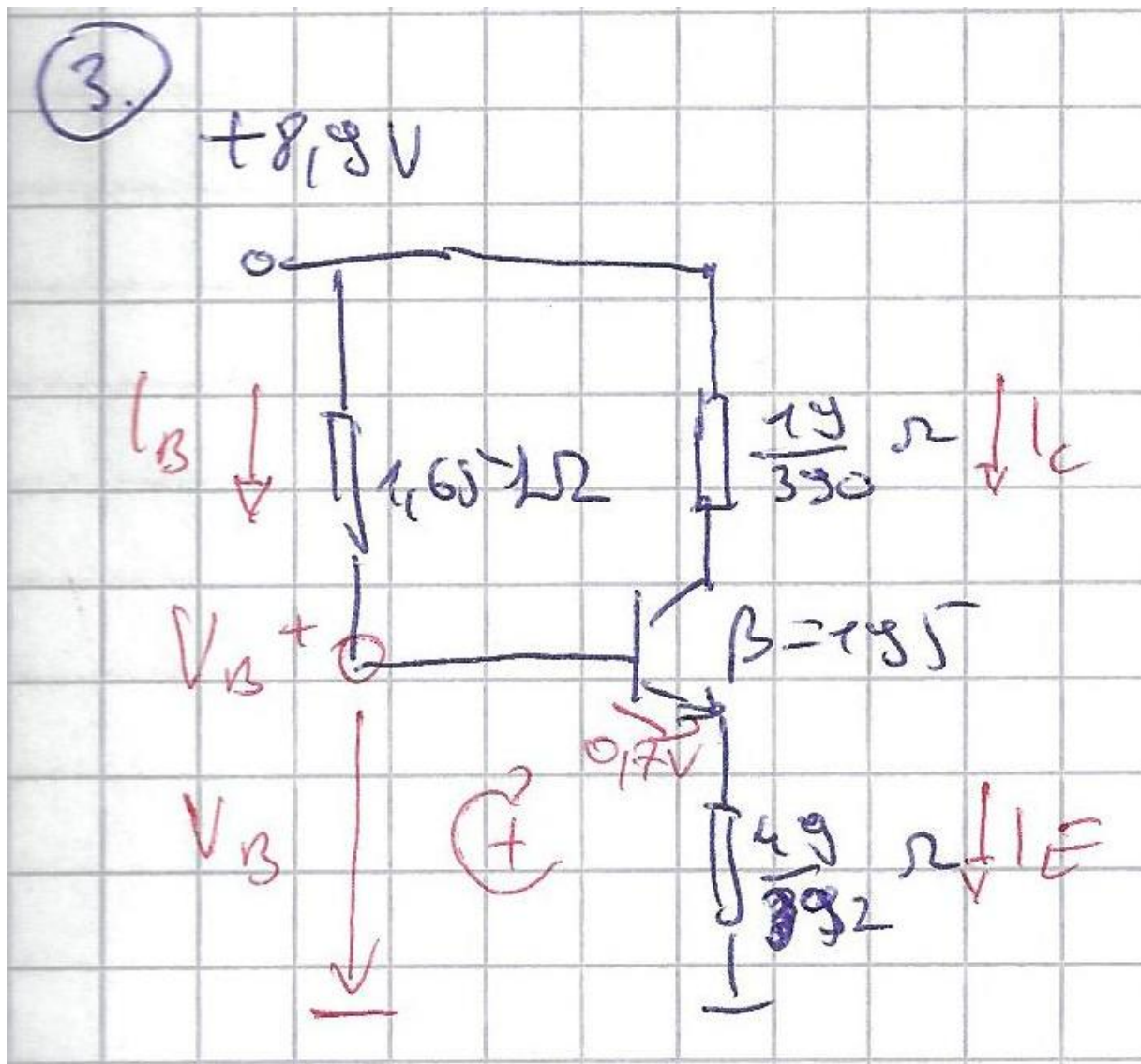


A jelzett hurokra Kirchhoff-huroktörvény:

$$-2.7 + 1000I_B + 0.7 + \frac{1}{11}(\beta + 1) * I_B = 0$$

## 2. Feladat





Kirchoff-huroktörv:

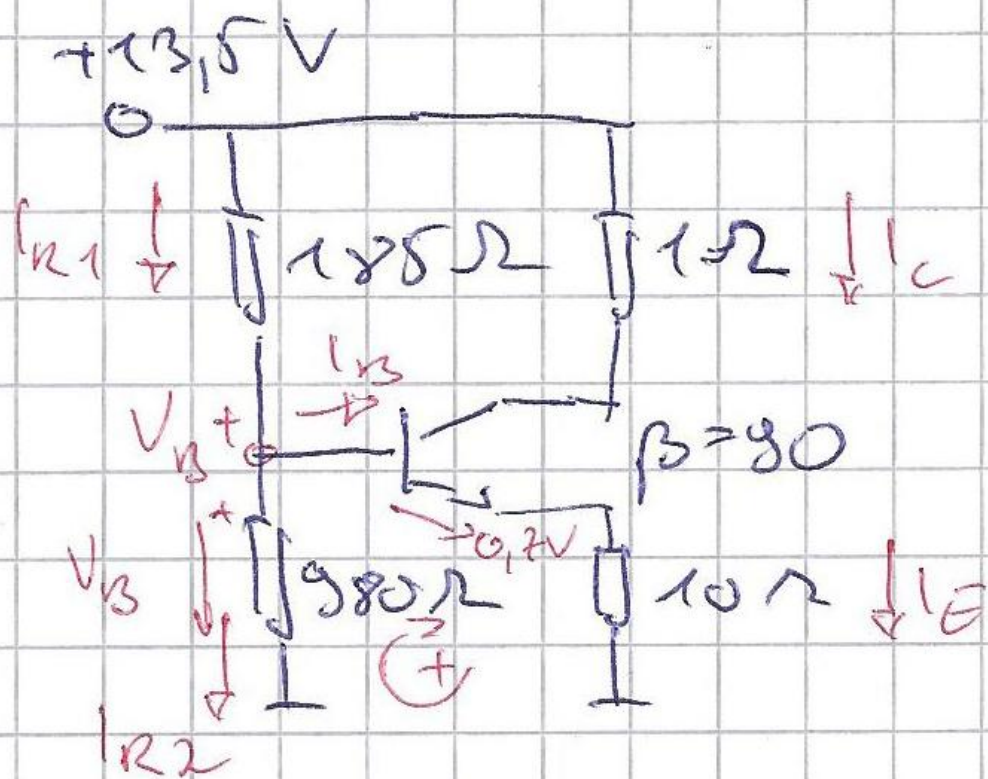
$$-V_B + 0.7 + \frac{49}{92}(\beta + 1)I_B = 0$$

És kihasználjuk, hogy:

$$I_B = \frac{8.9 - V_B}{1650}$$

4. Feladat

9.



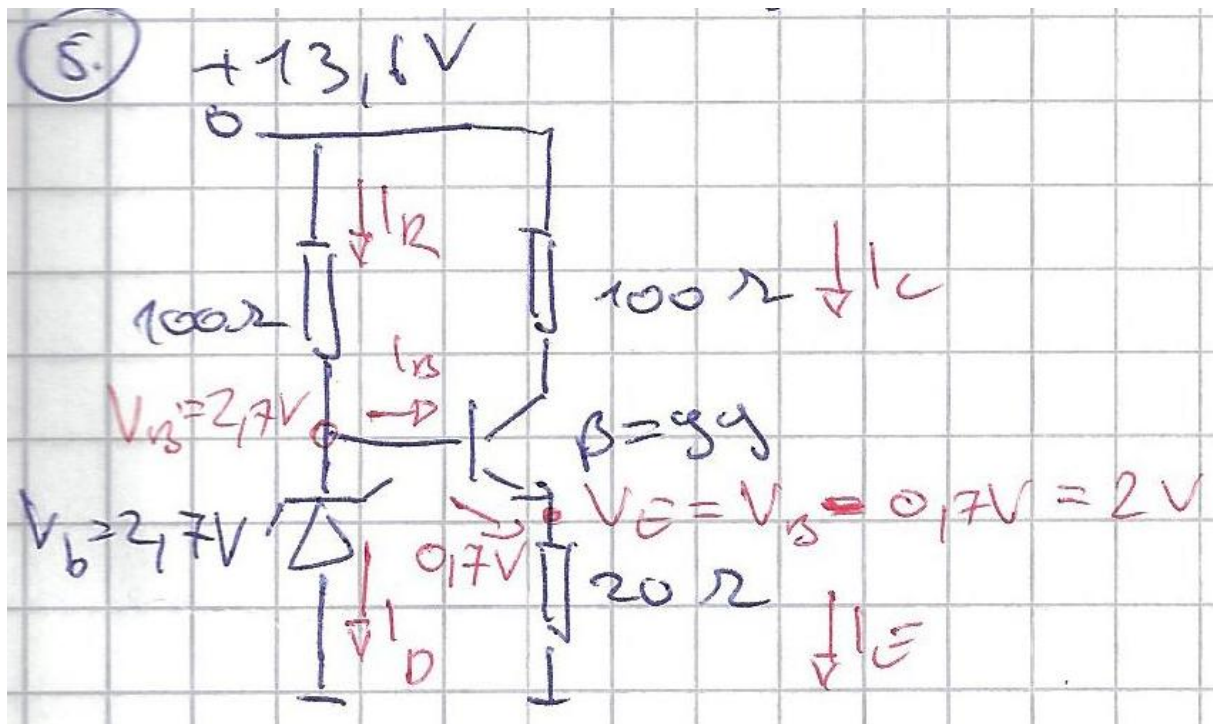
Csomóponti potenciál  $V_B$  ismeretlen potenciálra (innentől mindig úgy tekintjük, hogy csomópontba befolyó áram előjele pozitív, elfolyóé negatív):

$$\frac{13.5 - V_B}{185} - I_B - \frac{V_B}{980} = 0$$

Valamint Kirchoff-huroktörvény a jelzett hurokra:

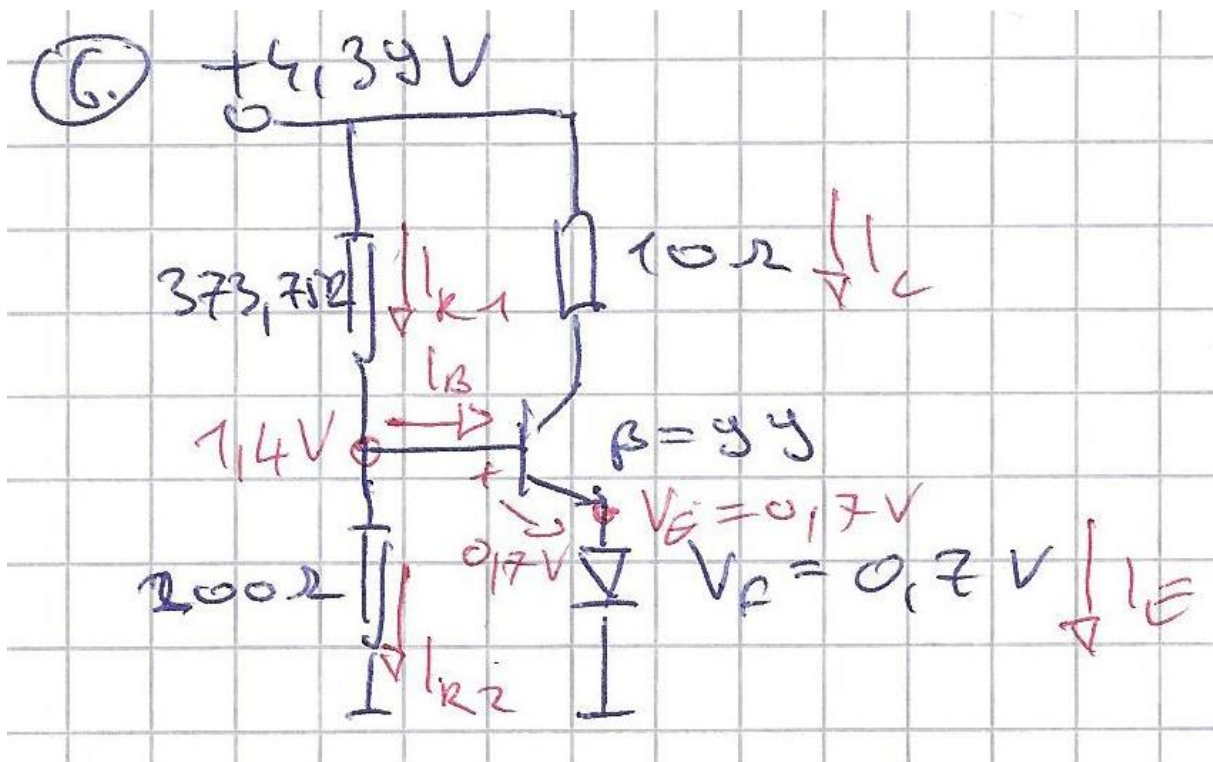
$$-V_B + 0.7 + 10(\beta + 1)I_B = 0$$

5. Feladat



A Zener-diódáról feltesszük, hogy letörési tartományban van, így azon fixen 2.7 V esik katód->anód irányban. A többi adat könnyedén számolható.

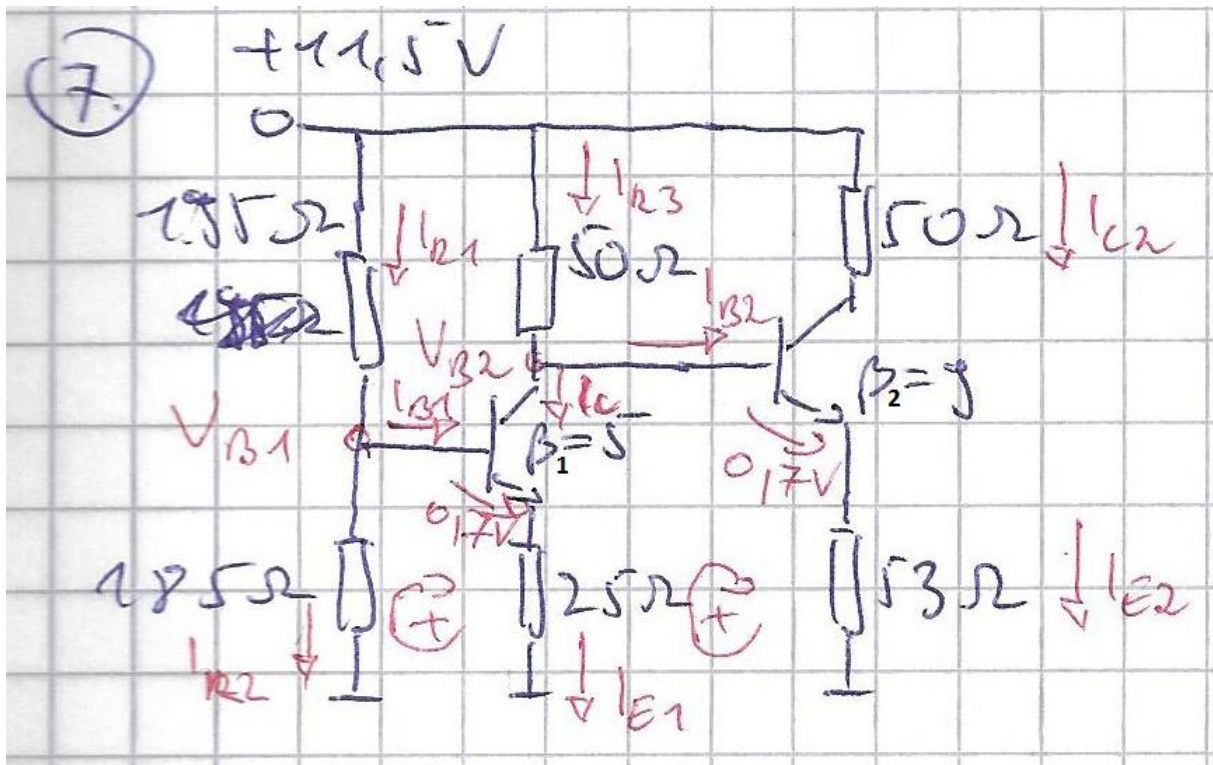
#### 6. Feladat



Hasonló az előző feladathoz, de itt azt tesszük fel, hogy a dióda nyitó tartományban van, így rajta  $V_F = 0.7V$  esik, anód->katód irányban.

#### 7. Feladat





A legáltalánosabb példa, érdemes megérteni, aki ezt ki tudja számolni, az bármilyen, ilyen jellegű kapcsolást is ki fog tudni számolni (függetlenül a benne lévő diódák számától).

Először csomóponti potenciál  $V_{B1}$ -re:

$$\frac{11.5 - V_{B1}}{195} - I_{B1} - \frac{V_{B1}}{185} = 0$$

Majd  $V_{B2}$ -re:

$$\frac{11.5 - V_{B2}}{50} - I_{B2} - \beta_1 I_{B1} = 0$$

Majd Kirchoff-huroktörv. a baloldali, jelzett hurokra:

$$-V_{B1} + 0.7 + 25(\beta_1 + 1)I_{B1} = 0$$

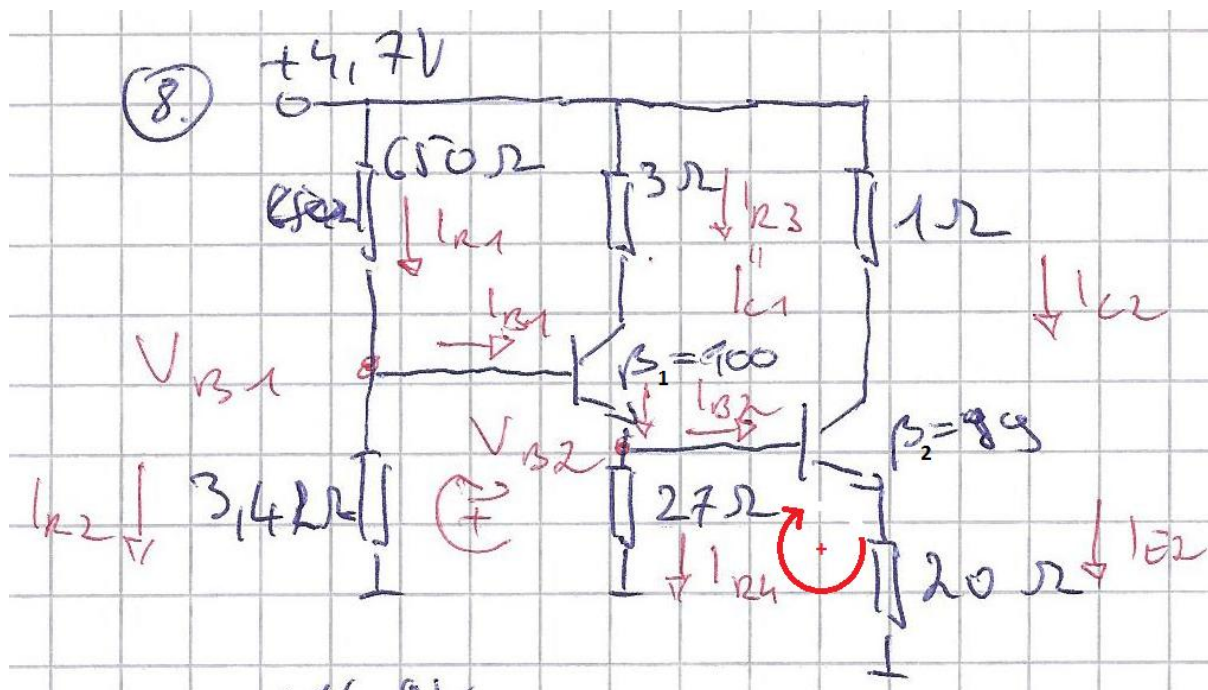
Végül a jobb oldali hurokra:

$$-V_{B2} + 0.7 + 53(\beta_2 + 1)I_{B2} = 0$$

Ennek a négyismeretlenes egyenletrendszernek a megoldásából már minden fontos adat megvan, amiből az áramkörben bármely más ágban az árama, vagy az áramköri elemek feszültsége számolható. Vegyük észre, hogy a megfelelő csomópontokra (lehetőleg a bázisokra, vagy a bázisok előtti ellenállás egyik lábára) felírt csomóponti potenciál és az alatta lévő hurokra felírt Kirchoff-huroktörvény kombinációja mindig célravezető ezeknél az áramköröknél.

## 8. Feladat





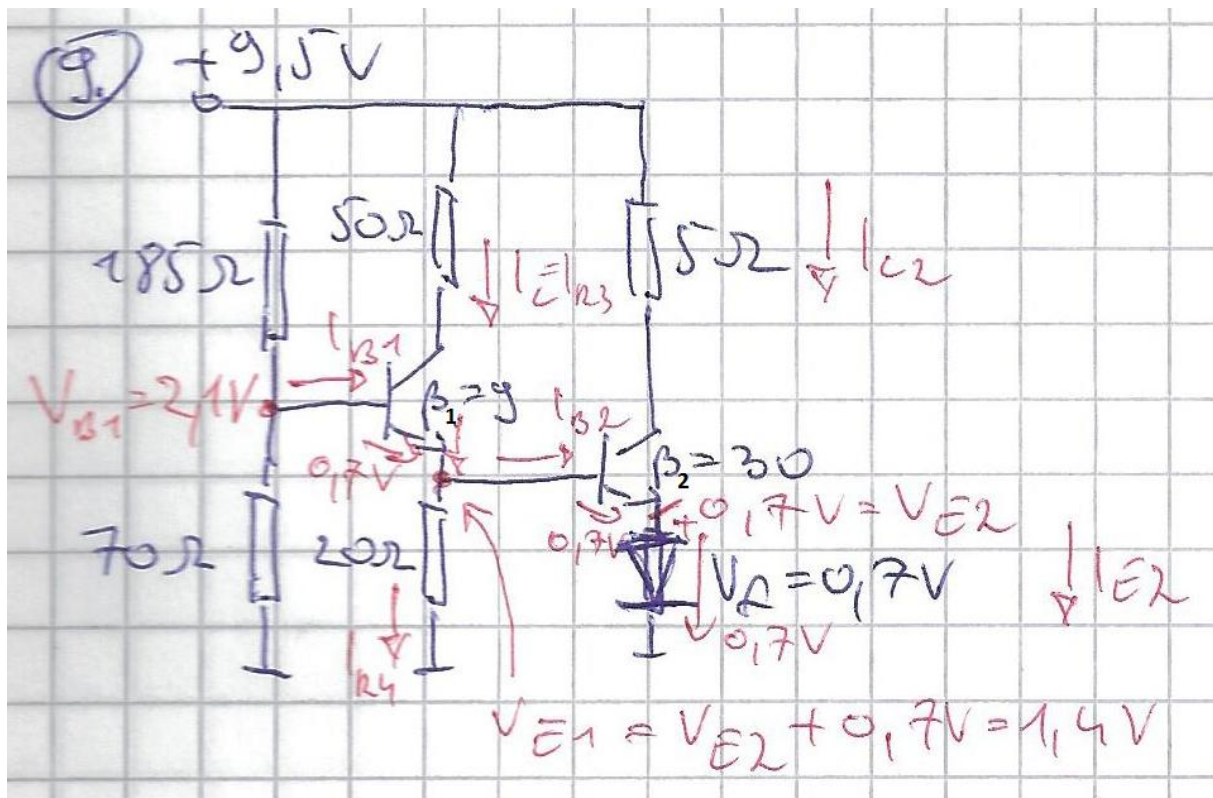
Az előbbihez hasonló, de minthogy tudjuk, hogy:

$$V_{B2} = V_{B1} - 0.7,$$

ezért elég csak a vastag pirossal jelzett hurokra felírni egy Kirchoff huroktörvényt. Így a megoldandó egyenletrendszer:

$$\begin{cases} \frac{4.7 - V_{B1}}{650} - I_{B1} - \frac{V_{B1}}{3400} = 0 \\ (\beta_1 + 1)I_{B1} - I_{B2} - \frac{V_{B1} - 0.7}{27} = 0 \\ -(V_{B1} - 0.7) * 27 + 0.7 + 20(\beta_2 + 1)I_{B2} = 0 \end{cases}$$

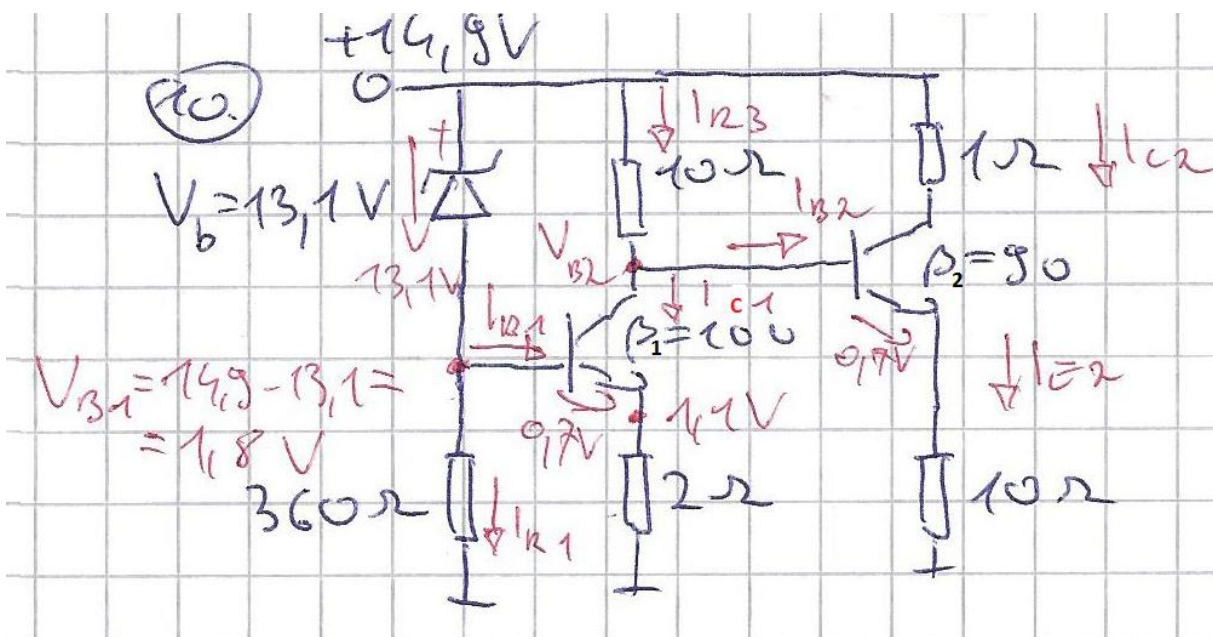
9. Feladat



Sokat egyszerűsödik a második tranzisztor emitterén lévő dióda miatt a kapcsolás: az a földhöz képest  $0,7V$ -ot emel, majd ezen a  $0,7V$ -on a tranzisztor nyitott bázis-emitter átmenete is  $0,7V$ -ot, végül ezen a földhöz képesti  $1,4V$  potenciálon az első tranzisztor BE átmenete újabb  $0,7V$ -ot emel.

Így tudjuk az összes ahhoz szükséges csomópont potenciálját, hogy az áramkörben bármilyen feszültséget vagy áramot kiszámoljunk.

#### 10. Feladat



Először vegyük észre, hogy a záró irányban kötött Zener-dióda feltehetően letörési tartományban van, így rajta  $13.1\text{ V}$  letörési feszültség esik, azaz  $V_{B1}$  bázispotenciál a  $+14.9\text{ V}$  tápfeszültség potenciáljánál  $13.7\text{ V}$ -tal van lejjebb.

$V_{B2}$  bázispotenciál ismeretlen, arra, és a pirossal jelezett hurokra felírt egyenletrendszer:

$$\begin{cases} \frac{14.9 - V_{B2}}{10} - I_{B2} - I_{C1} = 0 \\ -V_{B2} + 0.7 + 10(\beta_2 + 1)I_{B2} = 0 \end{cases}$$

Itt  $I_{C1}$  nem ismeretlen, hanem paraméter, amit még az előző észrevétel alapján számolhatunk.