

## 2. Fotoni

Comportarea cuantică a fost descoperită pentru prima dată cercetând lumina. S-a constatat că aceasta, deși se propagă ca o **undă** electromagnetică, interacționează cu atomii ca și când ar fi alcătuită din „bucăți”: cuantele de lumină, numite *fotoni*.

**Energia** unui foton este **proporțională** cu **frecvența** acestuia:

$$\varepsilon = hf$$

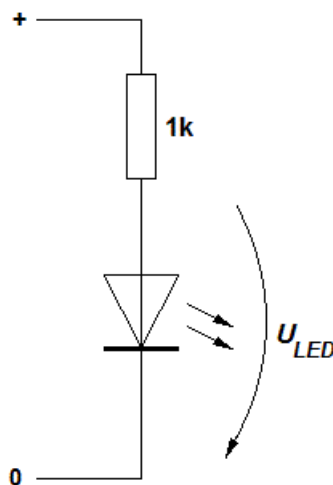
Constanta de proporționalitate  $h$  este *constantă lui Planck*.



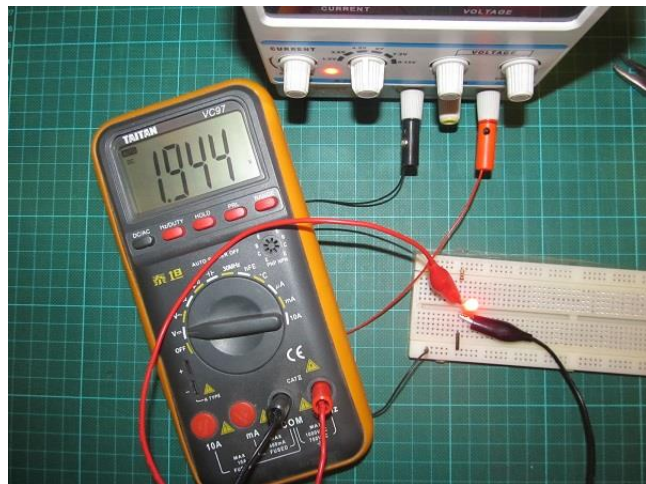
### Activitatea 2-1

Află cât este constanta lui Planck dintr-un experiment cu LED-uri având mai multe culori.

**Circuitul:**



*Schema circuitului*



*Circuitul*

La capetele circuitului (între bornele **+** și **0**) se aplică o tensiune variabilă, astfel încât LED-ul să fie parcurs de un curent cu intensitatea 10,0 mA. Voltmetrul măsoară tensiunea la capetele LED-ului:  $U_{LED}$ .

Sarcina electrică este cuantificată: cuanta de sarcină electrică este *sarcină elementară*

$$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{C}$$

Electronul are o sarcină elementară negativă. Un curent cu intensitatea 10,0 mA reprezintă trecerea prin LED, în fiecare secundă, a 62,5 milioane de miliarde de electroni!

$$10,0 \text{ mA} = 10,0 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ A} = 1,00 \cdot 10^{-2} \frac{\text{C}}{\text{s}} = 1,00 \cdot 10^{-2} \frac{\frac{e}{1,60 \cdot 10^{-19}}}{\text{s}} = 6,25 \cdot 10^{16} \frac{e}{\text{s}}$$

Fiecare electron care trece prin LED îi furnizează acestuia energia

$$\varepsilon = e \cdot U_{LED}$$

Această energie este transformată brusc, printr-un salt cuantic, într-un foton:

$$\varepsilon = h \cdot f$$

Tabelul următor conține rezultatele măsurărilor făcute:

Culoarea	Lungimea de undă $\lambda$ (nm)	$U_{LED}$ (V)
Infraroșu	890	1,28
Roșu	636	1,94
Galben	600	1,95
Verde	560	2,12
Albastru	457	2,99
Ultraviolet	400	3,23

Determină, folosind aceste rezultate experimentale, valoarea constantei lui Planck. Inserează aici o fotocopie a calculelor tale.