Megoldás. A hidrogénatom színképvonalainak hullámhosszát a

$$\lambda = \frac{1}{R_{\mathrm{H}}\left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{n^2}\right)}$$

összefüggés (általánosított Balmer-formula) írja le, ahol n és k természetes számok ($n > k$), R_{H} pedig a hidrogénatomra vonatkoztatott Rydberg-állandó, értéke $1{,}097 \cdot 10^{-2}\ \mathrm{nm}^{-1}$.

Tekintsük először a $k = 1$-nek megfelelő Lyman-sorozatot! Ennek egyetlen eleme sem esik a szabad szemmel látható tartományba, hiszen $n = 2$-nél a hullámhossz 121 nm, növekvő n-ekre pedig egyre csökken; ezek a vonalak tehát a spektrum ultraibolya tartományában helyezkednek el.

Másrészt a $k = 3$-nak megfelelő Paschen-sorozat minden vonala az infravörös tartományba esik, hiszen még az $n \to \infty$ határesetben is $\lambda = 820$ nm, véges n esetén pedig még ennél is nagyobb a hullámhossz. Ugyancsak infravörös sugárzásnak felelnek meg a $k > 3$ eset színképvonalai is.

Az emberi szem számára látható tartományba csak a $k = 2$ (ún. Balmer-sorozat) elemei eshetnek, azok közül is csak azok, melyek eleget tesznek az

$$\frac{1}{R_{\mathrm{H}}\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2}\right)} < 380\ \mathrm{nm}$$

feltételnek. Ez a feltétel algebrai átalakítások után $n < 9{,}97$ alakra hozható, s mivel n egész szám, csak az $n = 3, 4, 5, 6, 7, 8$ és 9 jön számításba.

A hidrogénatom spektrumának tehát 7 vonalát képes az emberi szem érzékelni.