Megoldás. *a*) A jobbkéz-szabály szerint a $\boldsymbol{v}\times\boldsymbol{B}$ „felfelé" mutat, a részecske gyorsulása pedig „lefelé", a részecske töltése tehát *negatív.*

b) Tegyük fel, hogy a részecske sebessége nem közelíti meg a fénysebességet. Ismeretes, hogy egy elektromos töltéssel rendelkező részecske a kezdősebességére merőleges irányú, homogén mágneses mezőben egyenletes körmozgást végez. A centripetális erőt a Lorentz-erő biztosítja:

$$Bqv=\frac{mv^2}{R},$$

ahonnan a körpálya sugara:

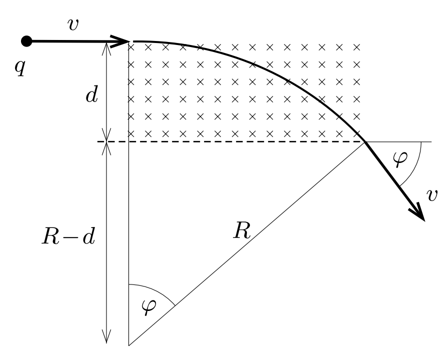
$$R=\frac{mv}{qB}. \tag{1}$$

Az *ábráról* leolvasható, hogy $\cos\varphi=\dfrac{R-d}{R}$, vagyis

$$d=R(1-\cos\varphi)=\frac{1}{2}R. \tag{2}$$

Ezt (1)-gyel összevetve megkapjuk a részecske sebességét:

$$v=\frac{2Bqd}{m}.$$



Ha a részecske sebessége megközelíti a fénysebességet, akkor a relativisztikus mozgásegyenlettel számolhatunk:

$$qBv=\frac{m}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\,\frac{v^2}{R},\qquad qB=\frac{m}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\,\frac{v}{2d},$$

és innen a keresett sebesség:

$$v=\frac{2qBd}{\sqrt{m^2+\frac{4q^2B^2d^2}{c^2}}}.$$