a) Legyen $q = p/100$, q nyilvánvalóan kisebb egynél. A labda h magasságból leejtve, a vízszintes lapról rendre hq, hq^2, $hq^3 \ldots$ magasságra ugrik vissza. A h magasságból való leesés $\sqrt{2h/g}$ ideig tart, és két további ütközés között rendre $2\sqrt{2hq/g}$, $2\sqrt{2hq^2/g}$, $2\sqrt{2hq^3/g}, \ldots$ idő telik el. Így a labda megállásáig eltelt idő:

$$t = \sqrt{2h/g} + 2\sqrt{2hq/g}(1 + \sqrt{q} + \sqrt{q^2} + \sqrt{q^3} \ldots).$$

A zárójelben végtelen mértani sor áll, melynek hányadosa $\sqrt{q}$, összege az ismert képlet szerint $\dfrac{1}{1-\sqrt{q}}$. Tehát t-re írhatjuk:

$$t = \sqrt{2h/g}\left(1 + \frac{2\sqrt{q}}{1-\sqrt{q}}\right) = \sqrt{2h/g}\frac{1+\sqrt{q}}{1-\sqrt{q}},$$

tehát $\sqrt{q}$-t kifejezve

$$\sqrt{q} = \frac{t - \sqrt{\dfrac{2h}{g}}}{t + \sqrt{\dfrac{2h}{g}}}, \quad \text{vagyis} \quad p = 100\left(\frac{t - \sqrt{\dfrac{2h}{g}}}{t + \sqrt{\dfrac{2h}{g}}}\right)^2 .$$

b) Ha a labdát $h^{'} = h/q$ magasságból, kezdősebesség nélkül ejtjük le, a feladat szerint h magasságba pattan vissza. A labda sebessége h magasságban

$$v_0 = \sqrt{2g(h' - h)} = \sqrt{2gh\frac{1-q}{q}}$$

lesz. Ilyen kezdősebességgel indítva tehát visszapattanása után ismét eléri a h magasságot.

Kiss Gábor (Debrecen, Kossuth L. g. IV. o. t.)

Megjegyzés: 1. Több megoldó tévesen azt állította, hogy a lefelé irányuló hajítás kezdeti sebessége egyszerűen hozzáadódik a labda végsebességéhez, vagyis a sebesség értéke közvetlenül a visszapattanás után

$$v = \sqrt{2gh} + v_0$$

lesz. (A „Fizika képletek és táblázatok" c. kézikönyvben is ez az összefüggés található!) Ez azonban nincs így, ugyanis a labda összes energiája a hajítás kezdetekor $E_1 = mgh + mv_0^2/2$, közvetlenül az ütközés előtt $E_2 = mv^2/2$, a kettő egyenlőségéből kapjuk:

$$v = \sqrt{2gh + v_0}.$$

2.) Mások az energiamegmaradás alapján számoltak, és feltették, hogy a labda nem csupán helyzeti, hanem mozgási energiájának is csak a p százalékát tartja meg az ütközés után. Ez igaz, de nem magától értetődő. Ha a labda, melynek sebességé az ütközés előtt v_1, ütközés után hq magasságba ugrik vissza, sebessége közvetlenül az ütközés után $v_2 = \sqrt{2ghq} = v_1\sqrt{q}$. Így energiája az ütközés előtti $E_1 = mgh + mv_0^2/2 = mv_1^2/2$-ről $E_2 = mv_2^2/2 = mv_1^2 q/2 = E_1\, q$-ra változott az ütközés alatt.