Megoldás. Jelöljük a becsapódó vízsugár átmérőjét $2r$-rel, a víz sebességét pedig v_0-lal!

A merev síklapnak csapódó vízsugár forgásszimmetrikusan szétterül a lap mentén, sebessége (a becsapódás helyének kis környezetét leszámítva) jó közelítéssel vízszintes lesz. (Nagy becsapódási sebességeknél ez nem feltétlenül igaz; a víz fröcskölve is „visszaverődhet" a merev síkfelületről.)

A szimmetriatengelytől R távolságban érvényes sebesség nagyságát c-vel, a vízréteg vastagságát pedig $d(R)$-rel fogjuk jelölni, és meghatározzuk ezeket a mennyiségeket. Ehhez két fizikai törvényt használunk fel: az anyagmegmaradást és a mechanikai energia megmaradásának törvényét. (Az utóbbi esetünkben azért alkalmazható, mert a síklap merev, tehát az ütközés során a külső erők nem végeznek munkát, továbbá a belső súrlódás hatásától is eltekintünk, hiszen a víz viszkozitása viszonylag kicsi.)

Tekintsünk egy kicsiny Δt időtartamot. Ennyi idő alatt a becsapódó vízsugárban

$$V_1 = r^2\,\pi \cdot v_0 \Delta t\,\varrho$$

tömegű víz érkezik (ϱ a víz sűrűsége), egy R sugarú kör (pontosabban: hengerpalást) mentén pedig

$$V_2 = 2R\pi \cdot v(R) \cdot d(R) \Delta t\,\varrho$$

víztömeg távozik az ütközés helyszínéről. Ez a két térfogat – az anyagmegmaradás törvénye értelmében – meg kell egyezzen, tehát

$$r^2\,\pi \cdot v_0 \Delta t\,\varrho = 2R\pi \cdot v(R) \cdot d(R) \Delta t\,\varrho,$$

azaz

$$\frac{v(R)}{v_0} = \frac{r^2}{2R\,d(R)}. \tag{1}$$

Hasonló módon fogalmazhatjuk meg az energia megmaradásának törvényét. A helyzeti energia a síklap mentén nem változik, az érkező és a távozó víz mozgási energiájának egyenlősége pedig így írható:

$$\frac{1}{2} r^2\,\pi \cdot v_0 \Delta t\,\varrho \cdot v_0^2 = \frac{1}{2} 2R\pi \cdot v(R) \Delta t\, d(R) \varrho \cdot v(R)^2,$$

azaz

$$\left(\frac{v(R)}{v_0}\right)^3 = \frac{r^2}{2R\,d(R)}. \tag{2}$$

Az (1) és (2) egyenletek jobb oldala megegyezik, tehát a bal oldaluk is egyenlő kell legyen, ahonnan

$$v(R) = v_0$$

adódik. A szétterülő víz sebessége tehát a síklapon nem függ a helyétől, mindenhol 2 m/s nagyságú. A vízhártya vastagsága:

$$d(R) = \frac{r^2}{2R},$$

tehát helyről helyre változik, a víz felszíne pedig forgási hiperboloid alakú.

Megjegyzések. 1. A lapnak csapódó vízsugár sebessége és ezzel együtt a vízsugár geometriai sugara a függőlegesen lefelé ható nehézségi erő hatására helyről helyre változik: a laphoz közeledve v növekszik, r pedig csökken. A megoldás során ettől a hatástól, a vízsugár elvékonyodásától eltekintettünk.

2. Többen a Bernoulli-törvényre hivatkozva jutottak arra a következtetésre, hogy a szétterülő folyadék sebességének nagysága mindenhol ugyanakkora. Ez a megoldás egyenértékű a fentivel, hiszen a Bernoulli-törvény éppen az áramló folyadék energiájának megmaradását kifejező összefüggés.