Водопад (решение)

Найдем углы, при которых возможно попадание в бочку:

$$\begin{cases} H = Vt\cos\alpha; \\ -H = Vt\sin\alpha - \dfrac{gt^2}{2}; \end{cases}$$

$$\alpha_1 = 0; \alpha_2 = \frac{\pi}{4}.$$

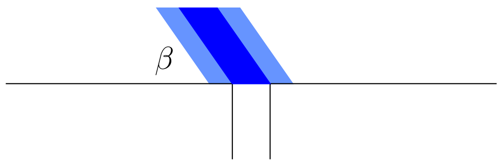
Из закона сохранения энергии найдем скорость воды и угол между скоростью и горизонталью у входа в бочку:

$$V_k = \sqrt{\frac{5}{2}gH};$$

$$\sin\beta_1 = \frac{2}{\sqrt{5}};$$

$$\sin\beta_2 = \frac{3}{\sqrt{10}}.$$

Так как скорость увеличилась менее чем в 4 раза, то ширина струи воды будет больше диаметра бочки.



Вся вода в выделенной области попадет в бочку. Площадь поперечного сечения этого потока будет равна:

$$S_1 = S\cos\beta_1,$$

$$S_2 = S\cos\beta_2,$$

где S площадь поперечного сечения бочки. Найдем время заполнения бочки водой:

$$t_1 = \frac{SH}{S_1V_k} = \sqrt{\frac{H}{2g}};$$

$$t_2 = \frac{SH}{S_2V_k} = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{H}{g}}.$$

Время полета воды от брандспойта до бочки:

$$\tau_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}}, \tau_2 = 2\sqrt{\frac{H}{g}}.$$

Осталось найти минимальное суммарное время от начала работы брандспойта до наполнения бочки:

$$T_1 = \tau_1 + t_1 = \frac{3\sqrt{2}}{2}\sqrt{\frac{H}{g}} < \tau_2 + t_2.$$