



# ФІЗИКА

ЗБІРНИК ВІДЕОЗАВДАНЬ  
ІЗ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

## ВЕРЕДЛИВА КУЛЬКА

### ЗАПИТАННЯ:

На відео представлена відома дитяча іграшка. Під час натискання на неї в комірках сітки з'являються бульбашки. Поясніть закономірність, яка визначає місце появи бульбашок.

### ВІДПОВІДЬ:

Ця популярна іграшка-антистрес цікава й дітям, і дорослим, і всім, хто захоплюється фізикою. Певно, кожен має практичний досвід надування повітряних кульок різних розмірів і знає: чим менший розмір кульки, тим важче її надути. Зусилля будуть пропорційні кривизні (величина, обернена до радіуса) гумової поверхні та силі її натягу (залежність подібна до формули Лапласа).

Щоб розібрати запитання, давайте спростимо нашу задачу та проаналізуємо її. Нехай у нас є лише гумова поверхня та отвір певного радіуса. Якщо різниця тисків під та над поверхнею гуми рівна нулю – то вона не викривлена, бо  $\Delta p = 0$ . При збільшенні  $\Delta p$  плівка вигинається, а кривизна її буде тим більшою, чим більше  $\Delta p$ . Тепер нехай маємо два отвори в площині твердого тіла різних радіусів. Будемо вважати, що натяг гумової поверхні однаковий. З рис. 1 видно, що тиск має бути більшим у першому випадку, де більша кривизна.

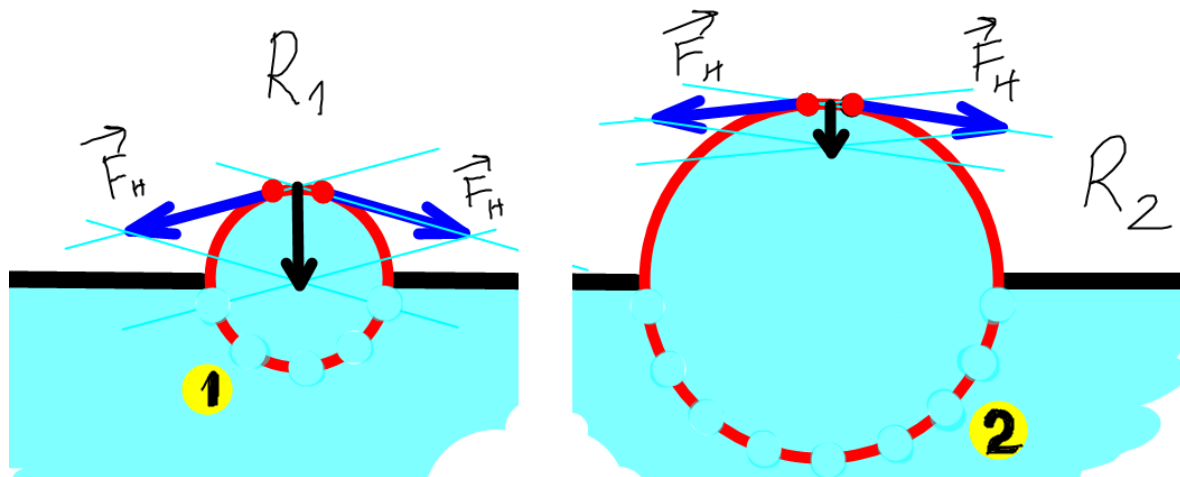


Рис. 1

Тепер відповідь на поставлене запитання стає очевидною. При збільшенні сили стискання кульки пальцями тиск у рідині (який за законом Паскаля передається в усіх напрямках однаково) зростає, і гумова плівка починає продавлювати кульки крізь отвори. Оскільки отвори лише приблизно однакового розміру, то «повилазить» там, де отвір має більший радіус. Зауважимо також, що певну роль ще гратиме ступінь розтягнутості гуми.