



ФІЗИКА

ЗБІРНИК ВІДЕОЗАВДАНЬ
ІЗ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

ПОВІТРЯНИЙ МЛИНОК

ЗАПИТАННЯ:

Поясніть, яким чином повітря, що направляється в отвір млинка, змушує його обертатися. Які ще важливі деталі конструкції слід зазначити?

ВІДПОВІДЬ:

Струмінь повітря, який ми направляємо в отвір млинка (рис. 1), створює підвищений тиск у посудині.

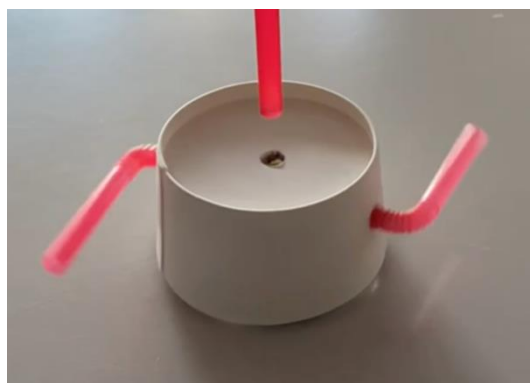


Рис. 1

Тому два потоки повітря вириваються з обидвох боків крізь обрізки трубочок для коктейлів. Зауважимо, що напрямок швидкості, а отже й імпульсу

повітряного струменю, змінюється. Добре відомо, що це відбувається під дією сили. Визначимо її напрямок. Із запису II закону Ньютона в імпульсній формі видно, що імпульс сили і сама сила співнапрямлена з вектором зміни імпульсу, який своєю чергою співнапрямлений з вектором зміни швидкості.

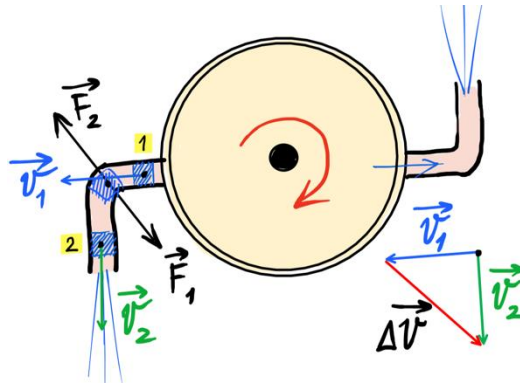


Рис. 2

Розглянемо невеличкий об'єм повітря в точці 1 – заштриховану зону на рис. 2. Його миттєва швидкість v_1 напрямлена ліворуч, а вже в точці 2 швидкість v_2 змінила напрямок на кут 90° . На векторній діаграмі (рис. 2) показано червоний вектор зміни швидкості. Саме в цьому напрямку діє на повітря сила F_1 з боку стінки, що змінює його імпульс. Відповідно за III законом Ньютона на стінку трубочки в місці згину діє сила F_2 , рівна їй за модулем та протилежна за напрямком. Радіальна складова цієї сили не може привести до обертання, оскільки лінія дії сили проходить через вісь обертання, а перпендикулярна до неї складова буде обертати млинок. Чим сильніше дмухати, тим швидше обертання. І на завершення зауважимо, що денце млинка майже сферичне (рис. 3), тому площа дотику до поверхні столу мала; це суттєво зменшує тертя при обертанні, що необхідно, бо обертальні моменти повітряних струменів не такі вже й великі.



Рис. 3