

УДК 531.42

Манько В.К.

канд. фіз.-мат. наук, доц. НУ “Запорізька політехніка”

ДЕМОНСТРАЦІЯ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ТА НЕВАГОМОСТІ

Для демонстрації зміни ваги тіла при його вертикальному русі використовується зігнутий стержень (коромисло) 2 (рис. 1), що підвішений до штатива 4 через шарнір 3. На штативі є два упори 5, які обмежують рух коромисла. На одному кінці коромисла підвішена котушка 9 через намотану на її вісь нитку. У вихідному положенні від опускання котушка утримується ниткою (петлею) 8. На другому кінці коромисла на різьбі може переміщуватись муфта 1 для зрівноважування коромисла. Положення коромисла показує стрілка 6 по шкалі 7.

Методика проведення демонстрації. На котушку намотують нитку, закріплену на коромислі. Від опускання її фіксують нитковою петлею 8, зачіпляючи її за виступи осі котушки. Переміщуючи муфту 1, зрівноважують терези. Петлю 7 перепалюють або перерізають ножицями. Котушка починає рухатись з деяким прискоренням, направленим вниз. Тому сила натягу нитки (вага котушки) $T = m(g - a)$ менша за силу тяжіння котушки. Стрілка відхиляється вправо. В нижній точці відбувається різка зміна напрямку

швидкості, а отже і вектора імпульсу. За другим законом Ньютона $\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta(m \cdot \vec{v})$ сила натягу нитки різко зростає.

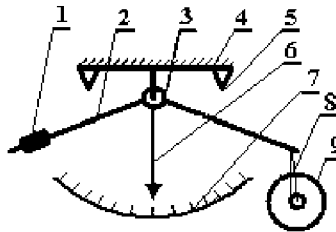


Рисунок 1 – Схема установки.

Котушка зазнає перевантаження. Стрілка різко повертається вліво аж до лівого упору. За інерцією котушка продовжує обертатись у тому ж напрямку, намотуючи нитку. Котушка рухається вгору сповільнено. Вектор прискорення знову направлений вниз, тому вага котушки менша за силу тяжіння. Стрілка повертається право. У найвищій точці на деяку мить прискорення стає рівним нулю, тобто на котушку діє тільки сила тяжіння. Вона переходить у стан невагомості. Стрілка різко рухається вправо до дотику з правим упором, ілюструючи зникнення сили натягу нитки, тобто ваги котушки.