

УДК 531.5

Орнатовська В.– ст.гр. СН-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ПРИНЦИП ЕКВІВАЛЕНТНОСТІ

Науковий керівник: доцент, канд. пед. наук Кульчицький В.І.

UDC 531.5

Ornatovska V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

## THE PRINCIPLE OF EQUIVALENCE

Supervisor: Kulchytskyi V.

Ключові слова: інертна і гравітаційна маси

Keywords: inertial and gravitational mass

Маса фігурує у другому законі Ньютона і в законі всесвітнього тяжіння. У першому випадку вона характеризує інертні властивості тіла, у другому - гравітаційні властивості, тобто здатність тіл притягувати одне одного. У роботі розглянуто питання відмінності інертної маси  $m_{in}$  і гравітаційної  $m_g$ . З'ясовано, що відношення  $m_g/m_{in}$  є для всіх тіл однаковим. Розглянуто дослід Етвеша. У його основі лежить та обставина, що на тіло, розташоване поблизу поверхні Землі, діють, крім сили реакції опори, гравітаційна сила  $F_g$ , спрямована до центру Землі, а також відцентрова сила інерції  $F_{цб}$ , напрямлена перпендикулярно до осі обертання Землі (рис. 1).

$$N = m'_{in}Bl' \left[ 1 - \frac{(m'_g/m'_{in})G-A}{(m''_g/m''_{in})G-A} \right] \quad (1)$$

З цієї формули видно, що в тому випадку, коли відношення гравітаційної та інертної мас для обох тіл однакові, момент що закручує нитку, має дорівнювати нулю. Якщо ж відношення  $m_g/m_{in}$  для першого і другого тіл неоднакові, то закручувальний момент відмінний від нуля. При порівнянні восьми різних тіл (у тому числі і дерев'яного) з платиновим тілом, прийнятим за еталон, Етвеш не знайшов закручування нитки. Це дало йому підставу стверджувати, що відношення  $m_g/m_{in}$  для цих тіл однакові з точністю до  $10^{-8}$ . Дікке дійшов висновку, що відношення  $m_g/m_{in}$  однакове для досліджених тіл з точністю  $10^{-11}$ .

Сили інерції аналогічні силам тяжіння - і ті, і інші пропорційні масі тіла, на яке вони діють. Перебуваючи всередині закритої kabіни, ніякими дослідами не можна встановити, чим викликана дія на тіло сили  $mg$ : тим, що kabіна рухається з прискоренням  $g$ , чи тим, що нерухома kabіна знаходиться поблизу поверхні Землі. Це твердження становить зміст принципу еквівалентності. Тотожність інертної і гравітаційної мас є наслідком еквівалентності сил інерції і сил тяжіння. Отже, вся сукупність дослідних фактів вказує на те, що інертна і гравітаційна маси всіх тіл строго пропорційні одна одній. Це означає, що, при належному виборі одиниць, гравітаційна і інертна маси стають тотожними, тому у фізиці говорять просто про масу. Тотожність цих мас покладена Ейнштейном в основу теорії відносності.

