

§ 9. ФІЗИЧНЕ ТІЛО І РЕЧОВИНА. МАСА. ОДИНИЦІ МАСИ

■ *Навколо нас існує безліч фізичних тіл — і всі вони відрізняються одне від одного, зокрема, речовиною, з якої складаються, та масою. Що таке речовина? Що таке маса тіла? Що вона характеризує і в яких одиницях вимірюється?*

1 Розрізняємо фізичне тіло і речовину

У розділі 1 ми вже зустрічалися з такими фізичними поняттями, як «фізичне тіло» і «речовина». Пригадаймо, що будь-які предмети навколо нас називають **фізичними тілами**, а матеріал, із якого вони складаються, — **речовиною**. Фізичне тіло може складатися з однієї чи кількох речовин (рис. 2.1). Наприклад, ложки, виделки — фізичні тіла, виготовлені здебільшого зі сталі. Столові прибори можуть бути також зроблені з порцеляни або срібла. Ніж, як правило, роблять не з однієї речовини, а з двох: лезо — зі сталі, руків'я — з дерева. А от для виробництва такого фізичного тіла, як мобільний телефон, використовують десятки різних речовин.

2 Знайомимося зі штучно створеними речовинами

У давнину людина для виготовлення необхідних предметів шукала придатні речовини в природі (рис. 2.2): для наконечника стріли — твердий камінець, для теплового одягу — еластичні шкури з хутром тощо.

Штучно створені речовини з'явилися пізніше. Сьогодні переважна більшість речовин, із якими ми маємо справу щодня, штучного походження. Усі вони створені людиною з конкретною метою — для виготовлення фізичних тіл того чи іншого призначення. Як приклад штучно створених



Рис. 2.1. Фізичні тіла, виготовлені з однієї речовини (ложка, виделка) та з різних (ніж, мобільний телефон)



Рис. 2.2. Давня людина виготовляла знаряддя праці та полювання з речовин, котрі вона знаходила в навколишній природі

речовин насамперед слід назвати пластики. Кожний вид пластику створено для забезпечення якнайкращих властивостей того чи іншого фізичного тіла. Так, пластик для такого фізичного тіла, як бампер автомобіля, насамперед має бути міцним. Пластик, призначений для судків, у яких зберігають продукти в холодильнику, повинен не виділяти отруйних речовин. Пластик, що його застосовують для виготовлення окулярів і лінз, має бути прозорим (рис. 2.3). Безліч інших прикладів ви, певно, можете назвати й самі.

3 Знайомимося з масою тіла

Усі фізичні тіла довкола нас, хоч кам'яна сокира, хоч пристрій, для виготовлення якого було використано високі технології, мають деякі спільні властивості. Однією з таких властивостей є здатність тіл притягатися до інших тіл завдяки *гравітаційній взаємодії*. Мірою цієї властивості тіл слугує фізична величина, що називається *масою тіл*. Фізики кажуть, що *маса тіл* — це *міра гравітації*. Маса позначається символом *m*.

Поняття маси — одне з найскладніших у фізиці. У міру вивчення цієї науки ви будете



Рис. 2.3. Для виготовлення окулярів людина використовує різні види пластиків (штучно створених речовин)

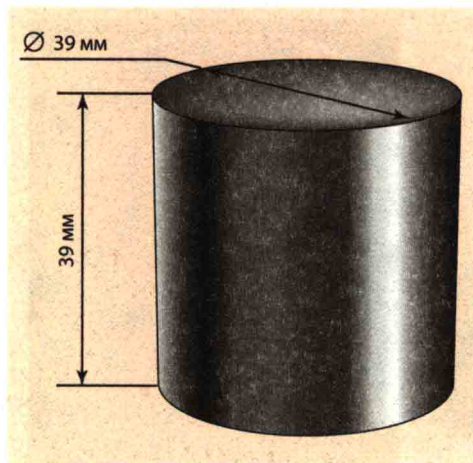


Рис. 2.4. Виміри міжнародного еталона кілограма



Рис. 2.5. Міжнародний еталон кілограма

дедалі більш докладно знайомитися з цією фізичною величиною. Поки що ж ми повинні запам'ятати, що *кожне фізичне тіло*: Сонце, людина, краплина роси, мікрочастинка будь-якої речовини — має масу.

4

Пригадаємо одиницю маси та один зі способів її вимірювання

Оскільки маса — фізична величина, її можна вимірювати. Щоб виміряти масу якогось тіла, його потрібно порівняти з тілом, масу якого взято за одиницю.

За одиницю маси в Міжнародній системі одиниць (СИ) узято кілограм (1 кг). Це одна з основних одиниць СИ, тому для нього існує еталон. Сучасний еталонний кілограм являє собою циліндр, виготовлений із сплаву платини й іридію (рис. 2.4). Міжнародний еталон кілограма (рис. 2.5) зберігається у Франції, неподалік від Парижа. Із цього еталона знято точні копії, що є в багатьох країнах, зокрема в Україні.

Крім кілограма, допускається використання, якщо це необхідно, інших одиниць маси, наприклад тонни (т), грама (г), міліграма (мг).

Одним зі способів вимірювання маси тіл є *зважування* (рис. 2.6), саме ним і користуються в повсякденному житті. Із цим способом



Рис. 2.6. Один зі способів визначення маси тіл — зважування

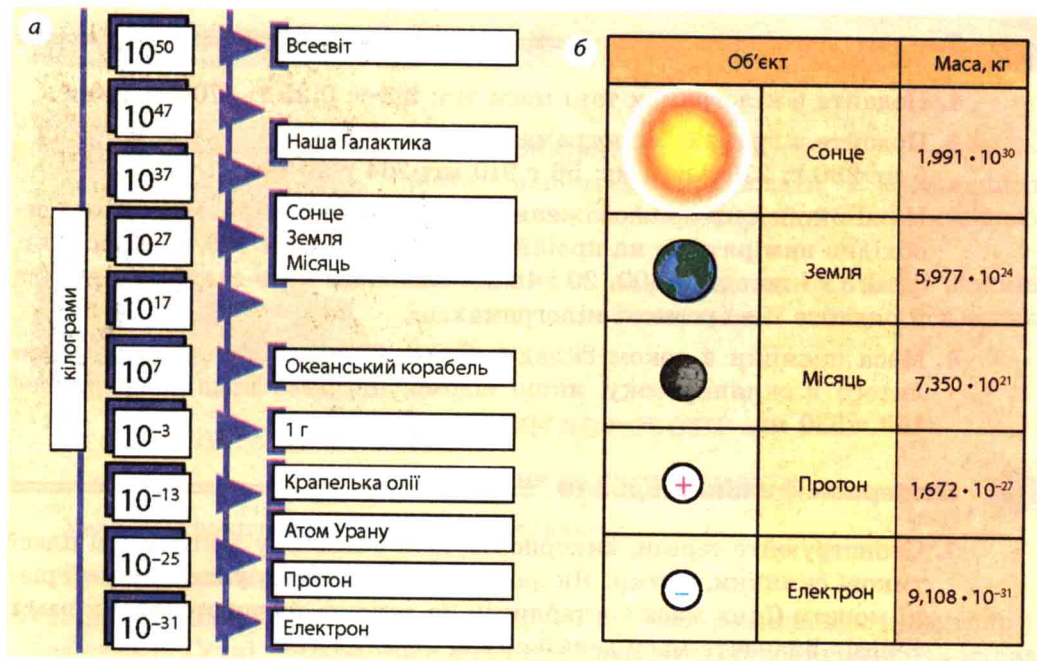


Рис. 2.7. Шкала розподілення мас у Всесвіті (а); маси деяких об'єктів фізичного світу (б)

визначення маси ви докладно ознайомитесь у ході виконання лабораторної роботи.

Однак сучасна фізика також має найсучасніші способи вимірювань, які дозволяють із великою точністю визначати і маси мікрочастинок речовини, і маси гігантських об'єктів (рис. 2.7).



ПІДБИВАЄМО ПІДСУМКИ

Будь-які предмети навколо нас називають фізичними тілами, а матеріал, із якого вони складаються, — речовиною. Фізичне тіло може складатися з однієї чи кількох речовин.

Усі штучно створені речовини розроблені людиною з конкретною метою — для виготовлення фізичних тіл того чи іншого призначення.

Маса тіла (m) — це фізична величина, яка характеризує здатність тіл притягатися до інших тіл завдяки гравітаційній взаємодії.

Одиницею виміру маси в СІ є кілограм (1 кг).

Масу тіла можна визначити за допомогою зважування.



Контрольні запитання

1. Наведіть приклади різних фізичних тіл. Із яких речовин вони виготовлені?
2. Наведіть приклади штучно створених речовин. Із якою метою створено ці речовини?
3. Яку властивість тіл характеризує маса тіла?
4. У яких одиницях вимірюється маса тіла?
5. Що взято за еталон маси в СІ?
6. Як можна виміряти масу тіла?



Вправи

1. Подайте в кілограмах такі маси тіл: 5,3 т; 0,25 т; 4700 г; 150 г.
2. Подайте в грамах і кілограмах такі маси тіл:
5 кг 230 г; 270 г 840 мг; 56 г 910 мг; 764 г 20 мг.
3. На лівій шальці зрівноважених терезів лежить тіло, масу якого не обхідно виміряти, а на правій — такі гири: одна 100 г, дві по 20 г, одна 5 г і по одній 200, 20 і 10 мг. Визначте масу зважуваного тіла й подайте її в грамах і кілограмах.
4. Маса склянки з соком складає 340 г 270 мг. Обчисліть масу налитого в склянку соку, якщо відомо, що маса склянки дорівнює 150 г 530 мг.



Експериментальні завдання

1. Сконструйте терези, використовуючи учнівську лінійку, дві пластикові склянки, нитки. Як важки візьміть папір у клітинку та різні монети (їхня маса є в таблиці). За допомогою виготовлених вами терезів визначте масу декількох невеликих тіл.

Вартість монети	1 к.	2 к. (алюм.)	2 к. (неірж.)	5 к.	10 к.	25 к.	50 к.
Маса монети, г	1,5	0,64	1,8	4,3	1,7	2,9	4,2

2. Маючи терези, набір важків, піпетку, склянку з водою й порожню склянку, визначте середню масу однієї краплі води.

Фізика й техніка в Україні



Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України — один із відомих наукових центрів світу, діяльність якого спрямована на створення нових матеріалів в умовах дії екстремально високих технологічних параметрів — надвисоких тисків і температур. Тут досліджують фізико-хімічні процеси синтезу карбонових матеріалів, надтвердих нітридів та бор оксидів, інших сполук багатокомпонентних систем. Науково-прикладні роботи інституту застосовуються в різних галузях економіки України, таких як машинобудування, будівельна індустрія, видобуток і обробка природного каменю, геолого-розвідувальне буріння, електроніка, оптика, медицина тощо.

З 1995 р. інститут є провідною організацією Науково-технологічного алмазного концерну АЛКОН, продукція якого експортується в різні країни світу.