

волінійна трапеція розбивається на n часткових криволінійних трапецій. У кожному частковому сегменті довільним чином виберемо проміжні точки $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$. Через них також проведемо вертикальні прямі. На кожному частковому сегменті побудуємо прямокутники, основою яких є часткові сегменти, а висоти дорівнюють значенню функції у проміжних точках. Площа k -го прямокутника знаходиться за формулою $f(c_k)\Delta x_k$, де $k = 1, 2, 3, \dots, n$.

Внаслідок такої побудови дістанемо ступінчасту фігуру, площа якої S_n знаходиться як сума площ усіх прямокутників.

$$S_n = f(c_1)\Delta x_1 + f(c_2)\Delta x_2 + \dots + f(c_n)\Delta x_n$$

або

$$S_n = \sum_{k=1}^n f(c_k)\Delta x_k.$$

Площа S_n цієї ступінчастої фігури наближено дорівнює площі S криволінійної трапеції.

Будемо тепер збільшувати кількість часткових сегментів, припускаючи, що $n \rightarrow \infty$. Позначимо через λ довжину найбільшого часткового сегмента, $\lambda = \max_{1 \leq k \leq n} \Delta x_k$

Якщо $\lambda \rightarrow 0$, то кількість часткових сегментів буде необмежено збільшуватись, а довжини усіх часткових сегментів будуть наближатися до нуля. Коли існує скінченна границя S площі ступінчастої фігури за умови, що $\lambda \rightarrow 0$, то ця границя вважається площею криволінійної трапеції

$$S = \lim_{\lambda \rightarrow 0} S_n = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{k=1}^n f(c_k)\Delta x_k.$$

Ця границя не повинна залежати від способу розбиття відрізка на часткові та від способу вибору проміжних точок.

Слід зауважити, що таким самим способом може бути розв'язано безліч задач геометричних, фізичних, хімічних тощо. Наприклад:

- Обчислення маси m неоднорідного стержня, тобто такого, в якому густина $\rho(x)$ змінюється від точки до точки на ділянці $[0; l]$.

- Визначення шляху S , який пройшло тіло при прямолінійному нерівномірному русі за проміжок часу $[t_1; t_2]$, якщо відомо, що воно рухалось зі швидкістю $v = v(t)$.

- Виведення формули для обчислення роботи A змінної сили $F(x)$ при переміщенні тіла по прямій з положення a в положення b , коли напрям сили співпадає з напрямом руху.

УЛЬТРАВИСОКІ ТИСКИ

Микосянчик А.В., Безхутра М.А., Білоус А.С.
Науковий керівник – Назаренко Є.І., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Метою цієї доповіді є висвітлення деяких аспектів сучасного розділу експериментальної фізики – фізики високих тисків (англ. high-pressure physics). Матеріал цієї доповіді було створено за мотивами англomовного видання “Scientific American” [1].

Лабораторні установки сьогодні дозволяють отримувати статичні тиски понад 15 ГПа. У таких екстремальних умовах речовина виявляє нові властивості.

Так само, як температура і електрична напруга пов’язані із енергією, речовина, що знаходиться при високому тиску, має більшу механічну енергію, ніж при низьких тисках. Зміна температури і електричної напруги впливає на поведінку речовини, наприклад, речовина плавиться, кипить, іонізується, тощо. Зміна тиску приводить до структурних змін речовини, які досліджують за допомогою експериментів. Під час стискання газ перетворюється на рідину. Подальше стискання ця рідина перетворюється на «перемерзлу рідину» – скло, в якому молекули втратили свою рухомість у порівнянні з рідиною, але ще є неупорядкованими, як у рідині. Збільшення тиску дозволяє молекулам впорядкувати своє розташування, і речовина переходить у кристалічний стан. Наступне зростання тиску переводить отриманий кристал через низку фазових перетворень, весь час збільшуючи щільність пакування молекул у просторі. Після досягнення найбільш пакованої фази, відбувається «видавлювання» електронів з молекул, і кристал набуває металічного стану.

Подальше збільшення тиску, вже недосяжне у сучасних експериментах, відбувається всередині зірок, де речовина є настільки стиснутою, що між ядрами атомів з’являється взаємодія, і розпочинаються ядерні реакції.

Список використаних джерел

1 Hall H. T. Ultrahigh pressures. / H. T. Hall // Scientific American. – 1959. – Vol. 201(5). – P. 61 – 67.

КОСМІЧНІ ПРОМЕНІ ВИСОКИХ ЕНЕРГІЙ

Іванченко А.О., Моїсєєва М.О.
Науковий керівник – Назаренко Є.І., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Метою цієї доповіді є висвітлення деяких аспектів сучасного розділу експериментальної фізики – фізики високих енергій (англ. high-energy physics). Матеріал цієї доповіді було створено за мотивами англomовного видання “Scientific American” [1].