

ПЕРЕДМОВА

Пропонований посібник містить задачі для учнів 10 класу закладів загальної середньої освіти України, матеріал відповідає новим навчальним програмам вивчення фізики на рівні стандарту.



Подані в збірнику задачі розміщено за тематичними розділами та параграфами. Усередині кожного параграфа задачі диференційовано за трьома рівнями складності, що приблизно відповідають середньому, достатньому та високому рівням навчальних досягнень учнів. Наведено приклади розв'язування задач із належним записом. Кількість задач достатня, щоб забезпечити роботу на уроках, домашні завдання, повторення матеріалу тощо. Наявність певної кількості однотипних задач дозволяє оптимально відбирати задачі для домашньої роботи учнів та для самостійних робіт. Після багатьох параграфів наведено тести для самоперевірки (учитель може застосувати ці тести і для експрес-контролю).

До рубрики «Задачі для допитливих» увійшли задачі, які допоможуть перевірити глибину знань, отриманих учнями, якісно підготувати їх до олімпіад з фізики. Для розв'язання задач цієї рубрики цілком достатньо знань у межах шкільної програми. Зрозуміло, що ці задачі не можна використовувати для контролю рівня навчальних досягнень.

Під час розв'язування задач учням стане в пригоді наведений наприкінці посібника додаток, який містить довідкові таблиці та математичний довідник.

Умовні позначення

Збірник має елементи, які сприятимуть більш продуктивній роботі вчителя й учнів:

-  — якісні задачі, що їх у більшості випадків можна розв'язувати усно;
-  — задачі, до яких наприкінці збірника наведено повні розв'язання;

Позначено групи однотипних задач:

1.4. — перша задача групи, яку доцільно розв'язати на уроці;

1.5. — інші задачі групи, які учні за аналогією можуть розв'язати самостійно на уроці або вдома.

1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КІНЕМАТИКИ. ПРЯМОЛІНІЙНИЙ РУХ. ЗАКОН ДОДАВАННЯ ШВИДКОСТЕЙ

1-й рівень складності

- ? 1.1. Маленька дитина бачить, що секундна стрілка годинника рухається, а хвилинна та годинникова стрілки нерухомі. Як довести дитині, що вона помиляється?



- ? 1.2. Існують спогади про те, як у Першу світову війну пілот під час польоту впіймав рукою кулю, випущену із землі. При цьому він не постраждав (лише злегка обпiкся). Чи могло таке статися? Обґрунтуйте свою відповідь.
- ? 1.3. Наведіть приклади задач, у яких автомобіль: а) можна вважати матеріальною точкою; б) не можна вважати матеріальною точкою.
- ? 1.4. Наведіть приклади задач, у яких Місяць: а) можна вважати матеріальною точкою; б) не можна вважати матеріальною точкою.
- ? 1.5. Яка траєкторія руху вузла ручки, який пише, відносно Землі у випадку, коли вчитель ставить оцінку «дев'ять»? коли вчитель із ручкою в кишені піднімається в ліфті?
- ? 1.6. Чи може модуль переміщення бути більшим за пройдений шлях?
- ? 1.7. Перший автобус, виїхавши з гаража, зробив до повернення 10 рейсів, а другий — 5 рейсів за тим же марш-

рутом. Який з автобусів пройшов більший шлях? здійснив більше переміщення?

- ? 1.8. Плавець переплив плавальний басейн завдовжки 50 м двічі — туди та назад. Визначте шлях і модуль переміщення плавця.
- ? 1.9. Який модуль переміщення Землі за рік у системі відліку, пов'язаній із Сонцем?
- 1.10. М'яч, кинутий із землі вертикально вгору, досяг висоти 10 м, і потім його спіймали на балконі на висоті 6 м над землею. Знайдіть шлях і модуль переміщення м'яча.
- 1.11. М'яч упав із висоти 2 м, підскочив на 1 м вгору, знову впав, і після відскоку його спіймали на висоті 0,5 м. Знайдіть шлях і модуль переміщення м'яча.
- 1.12. Автобус здійснює рейси прямою автотрасою між населеними пунктами А і Б, що розташовані на відстані 20 км один від одного. Він виїхав з пункту А, доїхав до пункту Б і проїхав половину зворотного шляху. Визначте шлях і модуль переміщення автобуса.
- 1.13. Скільки часу потрібно поїзду завдовжки 450 м, щоб проїхати міст завдовжки 750 м, якщо швидкість руху поїзда 72 км/год?
- 1.14. Швидкість руху човна відносно води 4 км/год, швидкість течії 2 км/год. За який час човен пройде 12 км за течією річки? проти течії?
- 1.15. Катер рухається по річці проти течії зі швидкістю 12 км/год відносно берега, а за течією — зі швидкістю 16 км/год. Яка швидкість течії?

2-й рівень складності

Приклад розв'язування задачі

Назустріч мотоциклісту, що їде паралельно залізниці, промчалися два поїзди з інтервалом $t_1 = 6$ хв. Обидва поїзди, що відправилися зі станції з інтервалом $t_2 = 10$ хв, ідуть зі швидкістю $u = 60$ км/год. Яка швидкість v руху мотоцикліста?

Дано:

$$t_1 = 6 \text{ хв}$$

$$t_2 = 10 \text{ хв}$$

$$u = 60 \text{ км/год}$$

$$v = ?$$

Розв'язання

Відстань між поїздами $s = ut_2$ не змінюється з часом. У системі відліку, пов'язаній із поїздами, мотоцикліст, що рухається зі швидкістю $v + u$, долає цю відстань за час t_1 . Отже, $s = (v + u)t_1$, звідки $(v + u)t_1 = ut_2$ і $v = \frac{u(t_2 - t_1)}{t_1}$.

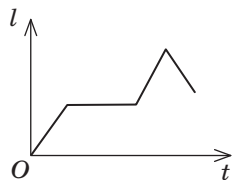
Перевіримо одиниці: $[v] = \frac{\text{км} \cdot \text{хв}}{\text{год} \cdot \text{хв}} = \frac{\text{км}}{\text{год}}$.

Визначимо значення шуканої величини:

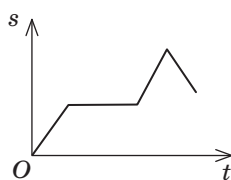
$$v = \frac{60 \cdot (10 - 6)}{6} = 40 \text{ (км/год)}.$$

Відповідь: $v = 40$ км/год.

- ?** 1.16. Траєкторії руху двох матеріальних точок перетинаються. Чи означає це, що тіла зіштовхуються? Наведіть приклад, що підтверджує вашу відповідь.
- ?** 1.17. У випадках *a*, *б* на рисунку наведено графіки залежності шляху *l* і модуля *s* переміщення від часу *t* для двох рухів. На якому з графіків є помилка? Обґрунтуйте свою відповідь.



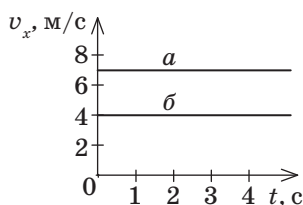
a



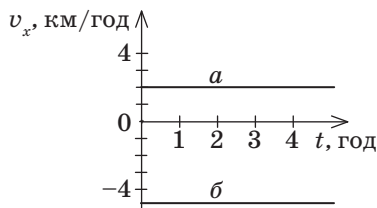
б

- ?** 1.18. За якої умови шлях дорівнює модулю переміщення?
- 1.19. Визначте максимальний модуль переміщення під час руху тіла по колу радіусом 5 м.
- ?** 1.20. Що ми оплачуємо в таксі: шлях чи модуль переміщення?
- ?** 1.21. Два тіла, рухаючись прямолінійно, здійснили однакові переміщення. Чи обов'язково однакові пройдені ними шляхи? Відповідь поясніть прикладом.

- 1.22.** Літак пролетів по прямій 150 км, а потім повернув на 90° і пролетів ще 200 км. Знайдіть пройдений літаком шлях і модуль переміщення.
- 1.23.** Гелікоптер, що пролетів у горизонтальному польоті прямолінійно 30 км, повернув під кутом 90° і пролетів ще 40 км. Визначте шлях і модуль переміщення гелікоптера.
- 1.24.** Велосипедист рухається рівномірно круговою трасою радіусом 1 км, затрачуючи на кожне коло 8 хв. Знайдіть шлях і переміщення велосипедиста: а) за 2 хв; б) за 4 хв; в) за 8 хв; г) за 12 хв.
- 1.25.** Вадик іде в школу зі швидкістю 3 км/год і розраховує встигнути якраз до початку уроку. Пройшовши півшляху, він згадує, що забув вимкнути вдома комп'ютер. З якою швидкістю Вадик має бігти, щоб повернутися додому, швидко вимкнути комп'ютер і не спізнитися в школу?
- 1.26.** Велосипедист проїхав прямою трасою 80 км зі швидкістю 20 км/год, а потім ще 60 км зі швидкістю 10 км/год. Визначте середню швидкість його руху на всьому шляху.
- 1.27.** Мотоцикліст проїхав 20 км за 30 хв, а потім їхав зі швидкістю 60 км/год протягом 1,5 год. Визначте середню швидкість його руху на всьому шляху, якщо весь час він їхав на захід.
- 1.28.** За графіками швидкості (див. рисунок) запишіть формули і побудуйте графіки залежності $s_x(t)$.



До задачі 1.28



До задачі 1.29