

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Департамент науки і освіти
Харківської обласної державної адміністрації
Лозівський центр професійної освіти Харківської області



МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА УРОКУ

на тему:

Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу.

Викладач:
Шапочка Н.О.



2024 р.





"Хороших методів існує стільки, скільки існує хороших вчителів."

Д.Пойа

Зважаючи на сучасний підхід до суті навчального процесу як до процесу управління (керування) пізнавальною діяльністю учнів при викладанні фізики виникла необхідність в застосуванні інноваційних технологій, інтерактивного навчання.

Однією із неодмінних умов досягнення високої результативності у будь-якій діяльності є отримання необхідних знань, уявлень про умови й особливості цієї діяльності. У зв'язку з цим велика увага приділяється самостійній навчальній діяльності учнів у процесі навчання.

Цього можна досягти застосовуючи інтерактивні методи та прийоми, прийоми кооперативного навчання.

Парна і групова робота може бути організована на різних етапах уроку. Більшість завдань, наведених нижче, виконуються в малих групах або в парах. Ця форма роботи корисна для формування навичок участі у дискусії. Заняття в малих групах дає змогу учням набути навичок, необхідних для спілкування і співпраці. Дискусії малими групами стимулюють роботу в команді, розвивають почуття терпимості і поваги до думки інших.

Дуже важливо на уроках залучити всіх учнів, У залежності від рівня підготовленості учнів групи та спеціалізації із наведених нижче обираються завдання та дидактичні матеріали до уроків.

Організаційний момент уроку націлений на підготовку учнів до продуктивної роботи. Для цього викладач визначає емоційний фон групи, щоб за необхідності підсилити або скоригувати його.

Мотивація є своєрідною психологічною паузою, яка дозволяє учням усвідомити, що вони зараз почнуть вивчати інший (після попереднього уроку) предмет, що перед ними інший викладач й зовсім інші завдання. Крім того, кожна тема, яку ми засвоюємо з учнями може реально вважатися засвоєною, якщо вона (тема) стала основою для розвитку в особистості суб'єкта пізнання власних новоутворень. Учень має бути налаштований на ефективний процес пізнання, мати в ньому особистісну, власну зацікавленість. З цією метою можуть бути використані прийоми, що створюють проблемні ситуації, викликають в учнів здивування, подив, інтерес до змісту знань та процесу їхнього отримання, підкреслюють парадоксальність явищ та подій. Мотивація чітко пов'язана з темою уроку, вона психологічно готує учнів до її сприйняття, налаштовує їх на розв'язання певних проблем. Як правило, матеріал, вербалізований (словесно оформлений) учнями під час мотивації, наприкінці підсумовується і стає «місточком» для представлення теми уроку.

Мета наступного етапу — оголошення, представлення теми та очікуваних навчальних результатів — забезпечити розуміння учнями змісту їхньої діяльності, тобто того, чого вони повинні досягти в результаті уроку і чого від них чекає викладач. Часто буває доцільно долучити до визначення очікуваних результатів усіх учнів.

Щоб визначити для себе майбутні результати уроку, учні інколи мають озвучити своє особисте ставлення до суті та структури вибраних способів навчальної діяльності й спланувати свої дії щодо засвоєння та застосування знань, передбачених темою.

Мета етапу актуалізації опорних знань учнів – дати учням достатньо інформації для того, щоб на її основі виконувати практичні завдання, але за мінімально короткий час.

На даному етапі уроку роботу учнів можна організувати за допомогою виконання різноманітних вправ; усного вирішення задач і прикладів; виконання графічних робіт та роботи над таблицями, схемами тощо; письмових відповідей учнів на запитання з пройденого матеріалу; тестування.

Виклад нового навчального матеріалу супроводжується презентацією. Наступним етапом є надання необхідної інформації. Його мета – дати учням достатньо інформації для того, щоб на її основі виконувати практичні завдання шляхом інтерактивної взаємодії.

До кожного уроку створено «*Кейс учня*», який допомагає систематизувати, узагальнити отримані знання на уроці. Чим більш складну і об'ємну задачу доводиться вирішувати на уроці, тим складніше скласти план її виконання. Чудовою альтернативою подання інформації є використання Mind Map (з англ. інтелект-карта або діаграма зв'язків). Представлені «Кейси учня» до уроків містять інтелект-карти. Під час викладу навчального матеріалу використовуються різноманітні педагогічні прийоми та методи, що наведені безпосередньо у роботі.

У роботі представлені дидактичні матеріали, які мають посилання на QR-коди (QR-коди візуально представлені у вигляді чорно-білих квадратів). QR-коди дозволяють зробити урок більш захоплюючим та ефективним. З одного боку, учням зручно зчитувати цікаву інформацію та оперативно зберігати її в пам'яті мобільних пристроїв, з іншого – такий підхід дозволяє задіяти додатковий (тактильний) канал сприйняття інформації. Під час використання інтерактивних технологій у навчанні підвищується мотивація учнів, до вивчення предмета, з одного боку, і до використання ІТ-технологій у навчальній діяльності, з іншого.

Дидактична мета етапу закріплення вивченого матеріалу та рефлексії - це узагальнення і систематизація результатів попереднього етапу процесу навчання.

Підготовлений дидактичний матеріал доступний для сприйняття й виконання завдань учнями з урахуванням їх вікових та індивідуальних особливостей.



Тема: Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу.

Мета:

Навчальна: ввести поняття імпульсу тіла, імпульсу сили, сформулювати закон збереження імпульсу для замкнутої системи тіл;

Розвиваюча: розвивати життєву компетентність учнів шляхом ознайомлення з практичним застосуванням закону збереження імпульсу;

Виховна: виховувати наполегливість, здатність працювати у групі; уміння встановлювати причинні зв'язки; формувати в учнів самостійну, творчу активність, розвивати уявне й логічне мислення.

Завдання уроку:

- Засвоїти поняття імпульсу тіла та імпульсу сили, замкнутої системи
- Вивчити закон збереження імпульсу

Тип уроку: урок засвоєння нових знань

Вид уроку: урок – змагання.

Методи проведення: бесіда, проблемне запитання, фронтальний експеримент, робота з підручником, «Міні-квест», випереджуюча вправа, конкурс капітанів «Один за всіх», робота в групі за комп'ютером: «Логічна пара», «Вікторина», Кросворд.

Міжпредметні зв'язки: математика, історія, технологія, астрономія

КМЗ: мультимедійний проектор, інтерактивна дошка IQ Board, комп'ютер викладача та комп'ютери для учнів, відео фрагменти «Закон збереження імпульсу», «Барон Мюнхаузен», «Ну, постривай!», презентація до уроку, підручники, склянка з водою, аркуш паперу, магніт і стальна куля, завдання для інтерактивних вправ



Структура уроку

<i>Етапи уроку</i>	<i>Час</i>	<i>Методи й форми роботи</i>
I. Організаційна частина.	1	Налаштування на роботу, створення позитивного настрою.
II. Актуалізація опорних знань і умінь учнів,	3	Постановка проблемного запитання.
III. Мотивація навчальної діяльності. Перевірка домашнього завдання.	7	Робота з комп'ютером: вправа «Логічна пара», відео запитання
IV. Повідомлення теми, мети і завдань уроку.	1	Визначення мети уроку за планом вивчення теми
V. Повідомлення нового навчального матеріалу за планом уроку.	18	Випереджаюче завдання Постановка експериментів. відео фрагменти «Закон збереження імпульсу», бесіда, робота з підручником, Фізична розминка «Ходимо в капелюхах»
VI. Узагальнення та систематизація знань.	10	Робота з комп'ютером: «Міні - квест», «Один за всіх», Вікторина, розгадати кросворд, відповідні пари, відео - запитання
VII. Підсумок уроку	3	Рефлексія
VIII. Домашнє завдання	2	Пояснення та коментар

ХІД УРОКУ

I. Організаційна частина.


Мета етапу: налаштування на роботу, створення позитивного настрою.

- 1) Привітання. Виявлення відсутніх.
- 2) Перевірка готовності учнів до уроку.
- 3) Створення доброзичливої творчої атмосфери.

Перед початком уроку група поділяється на три команди. Команди самі обирають капітанів, а також самі придумують назву своєї команди.

II. Актуалізація опорних знань і умінь учнів. Постановка проблемного запитання.


Чи замислювалися ви:

 Чому можна зупинити м'яч ногою, хоч він летить з дуже великою швидкістю, і чому не можна зупинити потяг, який їде з маленькою швидкістю?

 Чому тенісна кулька не зашкодить людині, а маленька куля може вбити?

III. Мотивація навчальної діяльності. Перевірка домашнього завдання.

1) Робота з інтернет ресурсом LearningApps.org

 LearningApps.org є сервісом для підтримки процесів навчання та викладання за допомогою невеликих інтерактивних модулів. Ці модулі можуть використовуватись безпосередньо як навчальні ресурси або для самостійної роботи. Метою роботи є створити загальнодоступну бібліотеку незалежних блоків, придатних для повторного використання та змін. Блоки не включені в жодні конкретні сценарії чи програми, тому вони не розглядаються як цілісні уроки чи завдання, натомість їх можна використати у будь-якому доречному методичному сценарії.

Перевіряється домашнє завдання «Прості механізми» за допомогою вправи «Логічна пара». Один учень працює з веб –сторінкою learningapps.org виконує віртуально аналогічне завдання.



2) Показ фрагментів мультфільмів.



Запитання після перегляду:



- ☞ Яка з представлених ситуацій, на ваш погляд, може бути правдоподібною, а яка ні?
- ☞ Чому?

Слово вчителя.

У кожному з фрагментів ми розглядали рух і пробували встановити їх причину. В дійсності як йде справа в кожному з цих випадків, спробуємо з'ясувати сьогодні на уроці.

IV. Повідомлення теми, мети і завдань уроку.

Щоб відповісти на ці запитання давайте запишемо тему нашого заняття: «Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу»

Мета етапу: Спонукати учнів до роботи за темою уроку та виконання тієї або іншої дії, вчинку, що визначають активність особистості та її спрямованість на досягнення запланованого результату.

План вивчення теми:



V. Повідомлення нового навчального матеріалу за планом уроку.

Що ж таке імпульс? Що ви розумієте під цим терміном?
Вислуховуйтеся можливі варіанти.

Випереджуюче завдання

Виступ учня про термін «Імпульс»

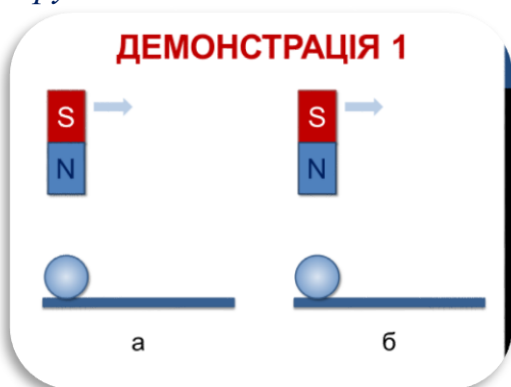
- Date _____
- ❖ За кілька століть вважалося, що причиною будь-якого переміщення в просторі є особлива сила — **імпетус**.
 - ❖ В 14 Жан Буридан припустив, що камінь який летить, володіє **імпетусом**, прямо пропорційним швидкості, який був би незмінним, якщо б не було опору повітря.
 - ❖ Про те, що кількість руху повинна мати ще й напрямок, першим здогадався вчений Джон Валіс. Сталося це в 1668 році. Однак знадобилося ще кілька років, щоб він сформулював відомий закон збереження кількості руху.
 - ❖ Теоретичне доказ цього факту, встановленого емпіричним шляхом, було дано Ісааком Ньютоном, який використовував відкриті ним же третій і другий закони класичної механіки, названі його ім'ям.

1) Імпульс сили.

Постановка експериментів.

Дослід 1

На горизонтальну поверхню покласти сталю кульку. Швидко пронести над нею магніт. Кулька ледве зрушить з місця. Повторимо дослід: тільки тепер повільно проведемо магніт над кулькою. Кулька почне рухатися за магнітом.



Дослід 2.

На край столу поставимо на аркуші паперу склянку з водою. Якщо повільно тягнути аркуш паперу, то склянка рухається. Коли ж дуже швидко висмикнути аркуш, склянка залишається на місці.



Висновок: То ж взаємодія залежить не тільки від сили, але і від часу її взаємодії, тому для характеристики дії сили ввели спеціальну характеристику – імпульс сили.

- ✓ **Імпульс сили** – фізична величина, яка описує взаємодію тіл і дорівнює добутку сили на час її дії.
- ✓ Імпульс сили напрямлений так, як і сила, що діє на тіло. Імпульс сили дорівнює зміні імпульсу тіла:
- ✓ $\vec{F}t = m\vec{v} - m\vec{v}_0$

2) Імпульс тіла.

Щоб зрушити тіло маленької маси, потрібна невелика сила. Чим більша маса тіла, тим більше доведеться докласти зусиль. Те ж саме стосується і швидкості, яку надають тілу.



Запитання до учнів. Що відбудеться з імпульсом тіла при його взаємодії з іншим тілом?

Орієнтовна відповідь

Маса тіла змінитися не може, якщо воно залишається цілим, а от швидкість може змінитися запросто. При цьому швидкість тіла зміниться залежно від його маси, при зіткненні тіл з дуже різними масами, швидкість їх зміниться по-різному. Якщо летить на великій швидкості футбольний м'яч і несподівано вдариться в людину, яка не очікувала цього удару (наприклад глядача), то глядач може впасти, тобто набуде деякої невеликої швидкості, але точно не полетить як м'ячик.

☞ *А все тому, що маса глядача набагато більша маси м'яча. Але при цьому збережеться незмінним загальний імпульс цих двох тіл.*



- ✓ **Імпульс тіла** – фізична величина, яка характеризує рух тіла і дорівнює добутку маси тіла на його швидкість.
- ✓ Імпульс тіла ще називають кількістю руху.
- ✓ $[mv] = \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{с}}$

3) Закон збереження імпульсу

Слово викладача

Імпульс має цікаву й важливу властивість, яка характерна лише для не багатьох фізичних величин. Це – *властивість збереження*.

☞ *У чому вона полягає?*

Властивість збереження – це властивість залишатися незмінним. Саме така властивість імпульсу тіл.

Вона стосується випадку коли, коли два або більше тіл взаємодіють одне з одним, але на них не діють зовнішні сили. Така група тіл, або як кажуть, система тіл, називається **замкненою** або **ізолюваною**.



✓ Група об'єднаних за певною ознакою тіл, на які не діють інші тіла або дія яких несуттєва за даних умов, називається **замкнутою (ізолюваною) системою**.

✓ У замкнутій системі діють усі фізичні закони. При взаємодії двох тіл справедливий III закон Ньютона: $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

$$\frac{m_1(\vec{v}_1 - \vec{v}_{01})}{t} = - \frac{m_2(\vec{v}_2 - \vec{v}_{02})}{t}$$

$$m_1\vec{v}_1 - m_1\vec{v}_{01} = m_2\vec{v}_2 - m_2\vec{v}_{02}$$

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}_{01} + m_2\vec{v}_{02}$$

✓ У замкнутій системі сума імпульсів тіл за будь-яких взаємодій між ними залишається сталою.

✓ Для двох тіл: $m_1\vec{v}_{01} + m_2\vec{v}_{02} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$

✓ Для n тіл: $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 + \dots + m_n\vec{v}_n = const$

QR – код - зіскануйте цей код мобільним пристроєм і перейдіть за посиланням



Перегляд відео фрагмента
«Закон збереження імпульсу»
<https://www.youtube.com/watch?v=rBD3rLFbfsQ>

4) Абсолютно пружний удар і абсолютно непружний удари. **Ізолювана система.**

Слово викладача

Ізолюваних систем тіл у значенні сенсі цього слова не існує, звичайно ж це ідеалізація. Всі тіла у світі взаємодіють. Але в більшості випадків, реальні системи можна розглядати як ізолювані, виключаючи з розгляду ті взаємодії, які є несуттєвими. Наприклад абсолютно пружний удар.



На сторінці 126. Рис.13.2 (Обговорення та аналіз рисунка)

Орієнтовні запитання:

1. Чому візочки однакової маси розлітаються на однакову відстань?
2. Чому візочки різної маси розлетілися на різну відстань?



- ✓ Під **ударом** розуміють таку взаємодію, яка здійснюється миттєво (за дуже малий проміжок часу).
- ✓ **Абсолютно пружним** називають удар, після якого розміри і форма взаємодіючих тіл відновлюються і не відбувається перетворення механічної енергії у внутрішню.
- ✓ При **абсолютно непружному ударі** взаємодіючі тіла утворюють нове тіло, маса якого дорівнює сумі мас тіл, що взаємодіяли.

Слово викладача

У природі й техніці ми часто зустрічаємося із системами тіл, які можна вважати замкненими. Такими системами є гвинтівка і куля в її стволі, гармата і снаряд, оболонка ракети і паливо в ній, Сонце і планети, Земля та її супутник. І щоразу, коли під дією сил взаємодії змінюється імпульс одного з тіл системи, змінюються також імпульси інших тіл, проте завжди так, що загальний імпульс усіх тіл залишається незмінним.

Якщо система тіл не замкнена.

Незамкнена система тіл – це система тіл, що взаємодіють між собою, на яку крім того, діють також якісь зовнішні, “сторонні” для системи тіла, зовнішні сили. В такому разі загальний імпульс системи не зберігатиметься, він змінюватиметься. А зміна імпульсу дорівнює імпульсу тієї сили, що прикладена до системи. Ковзаняра, який стоїть на льоду, може змусити зрушити з місця (змінити імпульс) поштовх його товариша. Проте якщо ковзаняра тягнутиме однією своєю рукою другу, то це не змінить його імпульс.



Фізична розминка

Використовуючи здоров'язберігаючі технології, учитель проводить невелику фізичну розминку «Ходимо в капелюхах», спрямовану на зміну позицій учнів під час уроку. Учитель пропонує учням покласти підручник фізики до себе на голову і встати зі стільця таким чином, щоб підручник не впав. Потім в положенні стоячи і з книгою на голові, учні по черзі піднімають руки, роблять невеликі повороти тулуба вправо, потім вліво, піднімають одну ногу, потім іншу. У висновку, учні сідають за свої робочі місця. При виконанні всіх вправ, учні намагаються утримати книгу на голові без допомоги рук.

VI. Узагальнення та систематизація знань.

Міні - квест

Виконання завдань на закріплення

Проведення міні- квесту. Використовуючи комп'ютери або смартфон, в програмі LearningApps, виконати завдання за посиланнями і отримайте свою оцінку.

(Усі завдання виконуються на швидкість, за що команда, яка швидше справляється із завданням отримує додаткові бали, які враховуються при виставленні оцінок в кінці уроку).

1. Відповідні пари

learningapps.org/2054886

2. Кросворд:

learningapps.org/3035432

3. Вікторина: learningapps.org/57232

4. Переглянути відео і сказати скільки разів зустрічається імпульс. www.youtube.com/watch?v=ftJ0sfC9XKA



5. Конкурс капітанів: «Один за всіх»

Задача: визначити імпульс тіла кулі, яка рухається із швидкістю 450 м/с, і масою 4 грами.

Задача: який імпульс сили тіла, що має силу 50 Н, яка змінилася протягом 1 хвилини.

VII. Підсумок уроку.

Підводяться підсумки уроку та вивченого матеріалу. Виставляються оцінки

Слово вчителя:

Молодці, ви добре попрацювали сьогодні на уроці. Тож давайте повернемося до нашого питання, яке прозвучало на початку уроку.

Рефлексія

Мета: забезпечити закріплення в пам'яті учнів знань та вмінь, які необхідні; забезпечити в ході закріплення підвищення рівня усвідомлення вивченого матеріалу; виявити, на що з вивченого матеріалу слід звернути більше уваги.

Учні по ланцюжку продовжують речення висловлюючи свої враження про урок:

Сьогодні я дізнався...

Було цікаво...

Було складно...

Я зрозумів, що...

Тепер я зможу...

Очікуваний результат: у ході рефлексії повторити основний матеріал уроку; виявити, на що з вивченого матеріалу слід звернути більше уваги

VIII. Домашнє завдання.

Прошу відкрити ваші зошити і записати домашнє завдання.

Початковий рівень: Опрацювати теоретичний матеріал: §12, питання до §-фу на ст. 84.

Середній рівень: Використовуючи джерела Інтернету, знайти застосування імпульсу тіла.

Достатній рівень: **Розв'язати задачу:** Вагон масою 20 т, рухається із швидкістю 0,3 м/с, вдаряється в інший вагон масою 30 т, що рухається із швидкістю 0,2 м/с. Яка швидкість вагонів після їх зчеплення?

Високий рівень: Підготувати презентацію: Реактивний рух у природі і техніці



Оціночний лист роботи учня на уроці

Прізвище, ім'я _____ Група № _____

Проблемне питання	«Логічна пара»	«Ситуація»	Випереджаюче завдання	Робота з кейсом учня	Робота з підручником	«Міні - квест»					Додаткові бали	Разом
						«Відповідні пари»	«Кросворд»	«Вікторина»	«Відео - запитання»	Конкурс капітанів		
(0-3)	(0-6)	(0-3)	(0-3)	(0-3)	(0-3)	(0-3)	(0-3)	(0-3)	(0-9)	(0-3)	(0-3)	45

*Оцінювання виконаних завдань відповідає шестирівневій таксономії Б.Блума

Таблиця відповідності оціночного листа до рівнів навчальних досягнень учнів

Рівні	I рівень			II рівень			III рівень			IV рівень		
Бали	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Умовні бали	0-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-44	45



Чи знаєте ви, що...



Декарт обґрунтовував принцип збереження кількості руху досконалістю бога «який діє з найбільшою постійністю і незмінністю».



До винаходу пароплава існував проект судна, який ґрунтувався на реактивному принципі. Нагнітаючий насос у кормовій частині мав створювати потужний струмінь води, за викидом якого судно мало б рухатися вперед. Цей проект не було здійснено, однак він зіграв важливу роль у винаході пароплава.



При незмінній швидкості витікання газів із сопла ракети виграш у швидкості при тій самій масі пального отримується під час використання багатоступінчастих ракет, коли відкидаються баки, трубопроводи і двигуни відпрацьованих ступенів. Однак до сьогодні не існує вигідної конструкції, де б непотрібна маса ракети відкидалася неперервно.



Закон збереження імпульсу дає змогу «розшукати» і невидимі об'єкти, наприклад електромагнітні хвилі, що випромінюються коливальним контуром, або антинейтрино – субатомні частинки, які не залишають слідів у детекторах.



Сергій П'явлович Корольов— радянський вчений у галузі ракетобудування та космонавтики, конструктор. Вважається основоположником практичної космонавтики. Академік АН СРСР (з 1958), очолив ракетну програму СРСР. Під його керівництвом було запущено першу міжконтинентальну балістичну ракету, перший штучний супутник Землі, перший політ людини в космос та вихід людини в космос.



Юрій Кондратюк – український вчений зі світовим ім'ям, новатор, першопроходець, піонер космонавтики. Він був автором безлічі продуктивних ідей, гіпотез і відкриттів, що багато в чому випередили свій час. По суті, Юрій Кондратюк виявився не тільки великим мрійником, але і неабияким теоретиком, який зумів на початку ХХ століття обґрунтувати можливість і навіть необхідність космічних польотів. Всі пропозиції Кондратюка, викладені в його роботах, були згодом реалізовані на практиці.

Готуємось до ЗНО

Приклади розв'язування тестових завдань

1. Хлопчик кинув м'яч у горизонтальному напрямку. Опором повітря знехтуйте. Укажіть правильне твердження.
- А. Імпульс м'яча перед ударом об землю напрямлений вертикально.
 - Б. Імпульс м'яча під час його руху не змінюється за напрямком.
 - В. Сума потенціальної і кінетичної енергії під час руху м'яча залишається незмінною.
 - Г. Кінетична енергія м'яча під час його руху не змінюється.

Обґрунтування вибору відповіді

Твердження А є неправильним. М'яч бере участь у двох рухах: рівномірному по горизонталі й рівноприскореному по вертикалі. Отже, швидкість руху м'яча в будь-який момент, крім початкового, напрямлена під кутом до горизонту. А імпульс м'яча напрямлений так само, як і швидкість його руху.

Твердження Б є неправильним. Як відомо, тіло, кинуте горизонтально, рухається по параболі, вершина якої розташована в початковій точці руху. Швидкість у будь-якій точці траєкторії напрямлена по дотичній до неї. Відповідно змінюється напрямок швидкості руху м'яча під час падіння.

Отже, імпульс м'яча змінюється за напрямком.

Твердження В є правильним. Якщо між тілами замкненої системи діють тільки сили тяжіння та сили пружності, то механічна енергія системи зберігається: $W_n + W_k = \text{const}$. Нехтуючи опором повітря, можна вважати, що на м'яч діє тільки сила тяжіння. А в цьому випадку сума потенціальної і кінетичної енергії залишається незмінною.

Твердження Г є неправильним. Оскільки швидкість м'яча під час руху збільшується, то збільшується і його кінетична енергія.

Відповідь: В.

2. Задача

Візок масою $m_1 = 120$ кг котиться зі швидкістю $v_1 = 6$ м/с. Будівельник, який біг назустріч візку зі швидкістю $v_2 = 9$ км/год, стрибає у візок. З якою швидкістю v рухається після цього візок, якщо маса будівельника

Дано:

$$m_1 = 120 \text{ кг}$$

$$v_1 = 6 \text{ м/с}$$

$$m_2 = 60 \text{ кг}$$

$$v_2 = 9 \text{ км/год} = 2,5 \text{ м/с}$$

$v - ?$

$$m_2 = 60 \text{ кг?}$$

Розв'язання

Запишемо закон збереження імпульсу у векторній формі:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}.$$

Спрямуємо вісь Ox у напрямку руху візка, тоді закон збереження матиме вигляд:

$$m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v.$$

$$\text{Звідси отримаємо: } v = \frac{m_1 v_1 - m_2 v_2}{m_1 + m_2}.$$

Підставимо в отримане рівняння значення фізичних величин:

$$v = \frac{120 \text{ кг} \cdot 6 \text{ м/с} - 60 \cdot 2,5 \text{ м/с}}{120 \text{ кг} + 60 \text{ кг}} = 3,2 \text{ м/с}.$$

Відповідь: 3,2 м/с.



Тестові завдання для самостійного розв'язання.

1. Кулька масою 100 г рухається в повітрі. У момент коли кулька знаходилася на висоті 12 м над поверхнею землі, швидкість її руху дорівнювала 8 м/с. Установіть відповідність між фізичними величинами, які характеризують стан кульки, та числовим значенням цієї величини в одиницях СІ.

- | | |
|----------------------------|--------|
| 1. Імпульс | А 0,8 |
| 2. Кінетична енергія | Б 1,0 |
| 3. Потенціальна енергія | В 3,2 |
| 4. Повна механічна енергія | Г 12,0 |
| | Д 13,2 |

2. М'яч масою 0,5 кг рухається горизонтально зі швидкістю 10 м/с, налітає на стіну й відскакує зі швидкістю 8 м/с. Вважаючи, що початкова швидкість руху м'яча перпендикулярна до стіни, укажіть правильне твердження.

- А. Зіткнення м'яча зі стіною було пружним.
- Б. Зміна імпульсу м'яча за модулем дорівнює 9 кг · м/с.
- В. Імпульс сили, що діє на стіну під час удару, менший за 8 Н · с.
- Г. У ході взаємодії м'яча зі стіною виділилася кількість теплоти більша за 10 Дж

У роботі використано умовні позначення:

	Робота з підручником (Фізика.10 клас. Рівень стандарту: Підручник для загальноосвітн. навч. закл. / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 208 с. (Наказ МОНУ від 31.05.2018 р. № 551))
	QR - код
	Робота з веб - сторінкою
	Запитання до групи
	Кейс учня