

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ НАПН УКРАЇНИ**

**СПІЙ В. В., ГОЛОВКО М. В., ЗАСЄКІН Д. О.,
МАЦЮК В. М., МЕЛЬНИК Ю. С., КРЯЧКО І. П.**

РОБОЧИЙ ЗОШИТ З ФІЗИКИ

7 КЛАС

навчальний посібник

Електронне видання

**Київ
Видавничий дім «Освіта»
2024**

УДК 53(079.1)*7 кл.

*Рекомендовано до друку вченою радою Інституту педагогіки НАПН України
(протокол № 14 від 28 грудня 2023 р.)*

Рецензенти:

Гречанівський Олексій Євгенович, кандидат фізико-математичних наук, вчитель фізики та інформатики спеціалізованої школи № 2 ім. Д. Карбишева з поглибленим вивченням предметів природничого циклу Подільського району міста Києва

Білецький В'ячеслав В'ячеславович, кандидат педагогічних наук, викладач Рівненського фахового коледжу інформаційних технологій

Експерт:

Бурда Михайло Іванович, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, завідувач відділу математичної та інформативної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Робочий зошит з фізики. 7 клас: навчальний посібник / Сіпій В. В., Головка М. В., Засекін Д. О., Мацюк В. М., Мельник Ю. С., Крячко І. П. [Електронне видання]. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2024. – 82 с.

ISBN 978-966-983-513-0

У навчальному посібнику дібрано експериментальні й дослідницькі завдання, розрахункові, якісні, графічні фізичні задачі, навчальні проекти для організації процесу навчання спрямованого на досягнення очікуваних результатів навчання, якими є: пізнання світу природи засобами наукового дослідження; опрацювання, систематизація та представлення інформації природничого змісту; усвідомлення закономірностей природи та ролі природничих наук і техніки в житті людини; відповідального поведіння для забезпечення сталого розвитку, розвиток власного наукового мислення, набуття досвіду розв'язання проблем природничого змісту (індивідуально та у співпраці).

Матеріал структуровано за темами, що вивчаються у 7 класі: «Фізика – природнича наука», «Механічний рух», «Взаємодія тіл. Сила», «Тиск твердих тіл, рідин і газів», «Механічна робота. Механічна енергія».

Призначено для учнів та вчителів закладів загальної середньої освіти, студентам педагогічних закладів вищої освіти.

© Інститут педагогіки НАПН України, 2024

© Видавничий дім «Освіта», 2024

© Сіпій В. В., Головка М. В., Засекін Д. О.,
Мацюк В. М., Мельник Ю. С., Крячко І. П., 2024

ISBN 978-966-983-513-0

ЗМІСТ

Слово до учня та учениці.....	4
Фізика – наука про природу.....	5
Розділ 1. Механічний рух	
Механічний рух. Відносність руху. Система відліку. Матеріальна точка.....	10
Траєкторія. Шлях. Переміщення. Швидкість рівномірного Прямолінійного руху.....	13
Графіки рівномірного прямолінійного руху.....	15
Прямолінійний нерівномірний рух. Середня швидкість нерівномірного руху.....	19
Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Період обертання.....	22
Узагальнення з теми «Механічний рух».....	24
Розділ 2. Взаємодія тіл. Сила	
Скомпенсована взаємодія тіл. Інерція. Маса	25
Нескомпенсована взаємодія. Сила. Графічне зображення сили. Рівнодійна сил.....	32
Сила пружності.....	35
Сила тяжіння.....	38
Вага. Невагомість.....	40
Сили тертя.....	44
Узагальнення знань з теми «Взаємодія тіл. Сила».....	48
Розділ 3. Тиск твердих тіл, рідин і газів	
Тиск твердих тіл.....	50
Тиск рідин і газів. Гідростатичний тиск.....	54
Атмосферний тиск.....	56
Сполучені посудини. Гідравлічний прес.....	58
Виштовхувальна сила.....	59
Плавання у воді. Повітроплавання.....	62
Узагальнення з теми «Тиск твердих тіл, рідин і газів».....	65
Розділ 4. Механічна робота і енергія	
Механічна робота. Потужність.....	69
Механічна енергія.....	71
Прості механізми.....	75
Корисна й затрачена робота. Коефіцієнт корисної дії.....	80
Узагальнення з теми «Механічна робота і енергія».....	81

Семикласнику! Семикласнице!

Ти уже умієш досліджувати природу, опрацьовувати й використовувати інформацію природничого змісту, усвідомлювати закономірності природи.

Тепер ти будеш застосовувати й удосконалювати свої знання й уміння на уроках фізики. Тож тобі, мабуть, цікаво дізнатися, яких результатів у навчанні маєш досягнути: чого навчитися, яких знань набути і які вміння розвинути чи сформувані. Допоможе тобі цей зошит, в якому запропоновано для опрацювання багато різноманітних завдань. Вони різняться формою, метою і способом виконання залежно від змісту, що вивчаєш. Як розпізнати ці завдання? За піктограмами:



завдання, виконання яких пов'язане з дослідженням або із застосуванням окремих складників вміння досліджувати природу;



— завдання із самостійного конструювання і моделювання, які допоможуть удосконалити вміння вимірювати, обчислювати, конструювати, оформлювати, аналізувати й презентувати результати дослідження;



— завдання, виконуючи які ти зможеш *розвинути* вміння опрацьовувати інформацію природничого змісту – шукати і знаходити її, оцінювати, систематизувати та представляти в різних формах, добирати наукове пояснення явищ природи / фактів / даних, використовувати наукові факти для формулювання власних суджень;



завдання, під час виконання яких ти матимеш змогу

- усвідомити закономірності природи глибше, застосовуючи фізичні закони, формули й величини;
- пояснювати фізичні явища в природі й техніці;
- характеризувати властивості природних явищ та об'єктів, використовуючи відповідну наукову термінологію;



— завдання, які виконуватимеш у співпраці з однокласниками й однокласницями.

Пізнавай світ природи засобами наукового дослідження

Опрацьовуй, систематизуй та представляй інформацію природничого змісту

Усвідомлюй закономірності природи, роль природничих наук і техніки в житті людини; відповідально поведься для забезпечення сталого розвитку

Розвивай власне наукове мислення, набувай досвіду розв'язання проблем природничого змісту (індивідуально та у співпраці)

Щастя тобі в опануванні «Фізики»!

Фізика – наука про природу



1. Роздивись опорну схему і доповни її.

Природне явище _____ Фізичне явище _____

(упиши приклади)



Заданя фізики
відкривати та вивчати закони природи

Фізика – це _____

Фізичне тіло
кожне з тіл, що нас оточують



МАТЕРІЯ
все те, що існує у Всесвіті незалежно від свідомості людини



2. Укажи, як називається все, що існує реально:

- А. фізичним тілом;
- Б. матерією;
- В. віртуальною реальністю;
- Г. мегасвітом.

3. Укажи, що вивчає фізика:

- А. різні природні явища;
- Б. найпростіші та найбільш загальні властивості матерії і форми її руху;
- В. експерименти;
- Г. фізичні величини.

4. **Скористайся** інформацією із інших уроків природничих наук. **Упиши** на схемі що досліджує кожна із природничих наук.



5. **Наведи** приклади явищ в природі і техніці.



6. **Упиши** в таблицю приклади:

фізичні тіла	речовини	фізичні явища

Наукові методи дослідження

1. Роздивись опорну схему та доповни її.



2. **Укажи** кількісну характеристику фізичних явищ і тіл:

- А. прилад для вимірювання; Б. одиниця фізичної величини;
В. фізична величина; Г. позначення фізичної величини.

3. **Укажи** рядок, у якому наведено тільки фізичні величини:

- А. час, метр, секунда; Б. швидкість, об'єм, кілограм;
В. довжина, час, об'єм; Г. квадратний метр, секунда, довжина.

4. **Укажи**, що означає — виміряти будь-яку величину:

- А. використати прилад для її вимірювання;
Б. порівняти з подібною величиною;
В. виразити в певних одиницях;
Г. порівняти з однорідною величиною, узятою за одиницю даної величини.

5. **Укажи** рядок, у якому наведено тільки фізичні прилади:

- А. годинник, секундомір, секунда;
Б. лінійка, вимірювальна стрічка, мензурка;
В. хронометр, кубічний метр, мензурка;
Г. метр, мензурка, секундомір.

6. **Укажи** правильний спосіб для визначення ціни поділки шкали приладу:

- А. поділити кількість поділок на шкалі на найбільшу позначену цифру;
Б. вибрати дві сусідні оцифровані позначки, від меншої відняти більшу, результат поділити на кількість поділок;
В. вибрати дві сусідні оцифровані позначки, від більшого значення відняти менше, результат поділити на кількість поділок на всій шкалі;
Г. вибрати дві сусідні оцифровані позначки, від більшого значення відняти менше, результат поділити на кількість поділок між ними.

7. **Установи** відповідність фізичної величини і приладу для її вимірювання:

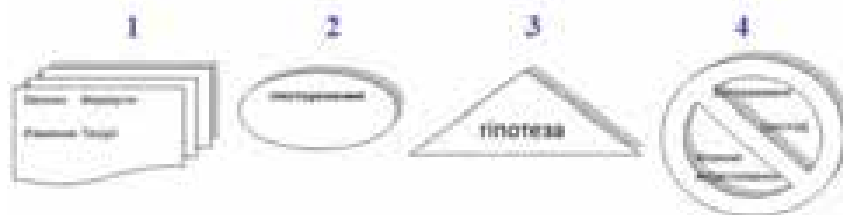
- | | |
|------------------|---------------|
| 1) довжина; | а) термометр; |
| 2) об'єм рідини; | б) годинник; |
| 3) час; | в) лінійка; |
| 4) температура; | г) терези; |
| | д) мензурка. |

8. Установи відповідність фізичної величини та її одиниці:

- | | |
|-------------|---------------------|
| 1) довжина; | а) кілограм; |
| 2) час; | б) кубічний метр; |
| 3) площа; | в) секунда; |
| 4) об'єм; | г) квадратний метр; |
| | д) метр. |

9. Упорядкуй складники наукового дослідження

--	--	--	--



10. Установи відповідність між запитанням та науковим методом, який потрібно застосувати для отримання відповіді.

Запитання	Науковий метод
1 Який твій зріст?	А Спостереження
2 Яке ставлення мешканців району до забудови природної зони?	Б Вимірювання
3 Що відбуватиметься, якщо затиснути на краю стола лінійку, натиснути на вільний кінець і відпустити? Чи зміниться результат, якщо вільний кінець зробити коротшим?	В Експеримент
4 Як змінюється погода упродовж дня?	Г Моделювання
5 Чи можна за допомогою м'ячів різних розмірів відтворити будову Сонячної системи?	Г Класифікування
6 Як згрупувати рослини на пришкольній ділянці?	

11. Переведи у метри та розташуй у порядку зростання 500 см, 2 км, 3000 мм, 56 м, 27 дм _____

12. Переведи у секунди та розташуй у порядку спадання: 25 хв, 6000 с, 6 год, 0,1 доби _____



13. Роздивись зображення. **Запиши** ціну поділки кожного засобу вимірювання. **Запиши** покази з урахуванням невизначеності вимірювання.



 **14. Виконай** вимірювання. **Обери** об'єкти і їхні характеристики, які хочеш виміряти. **Запиши** у таблицю результати вимірювань.

Об'єкт	Характеристика, яку будеш вимірювати	Засіб для вимірювання	Отримане значення

 **15. Заповни** таблицю.

№	Фізична величина	Позначення	Прилади	Одиниці величини
1.		l	Лінійка	
2.		m		КГ, Г, МГ
3.	Час	t		
4.		V	Мензурка	см ³ , МЛ
5.		t°		°С

Розділ 1. Механічний рух

Механічний рух. Відносність руху. Система відліку. Матеріальна точка.


1. Роздивись опорну схему і доповни її.

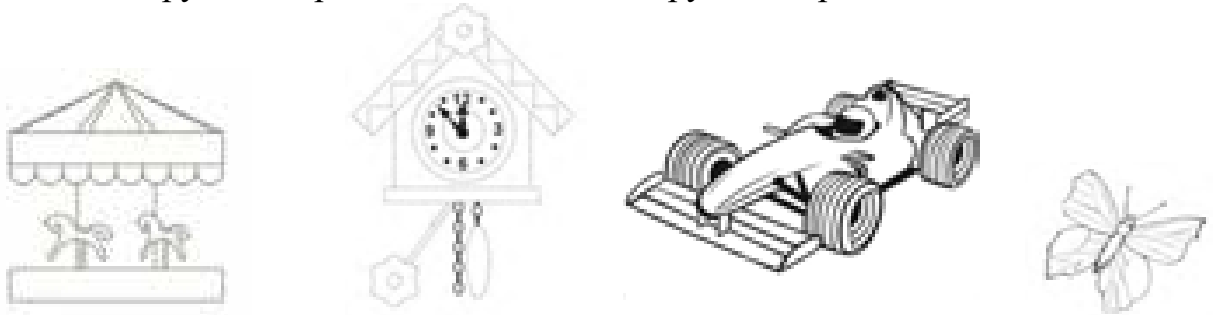



2. Роздивися малюнок і дай (усно) відповіді на запитання.



1. Які тіла рухаються, а які перебувають у спокої?
2. Що на малюнку підтверджує рух метелика?
3. Як здогадатися, що літак летить?
4. Чи дійсно рухається гойдалка? Як це позначити?
5. Які тіла рухаються прямолінійно? Які криволінійно?

 **3. «Оживи» тіла.** За допомогою ліній, пунктирів, стрілочок зроби на малюнку так, щоб: карусель оберталась, маятник годинника коливався, автомобіль рухався прямолінійно, метелик рухався криволінійно.



 **4. Допиши** визначення:

Механічний рух – це _____

Траєкторія – це _____

5. Упиши номери зображених на світлинах тіл за визначеною характеристикою.



Рухаються _____ . Перебувають у спокої _____ .

Одночасно і рухаються, і перебувають у спокої _____

6. Упиши номери зображень тіл за визначеними характеристиками.



залишають у природі справжній слід _____

рухаються прямолінійно _____

їхній рух відображений уявною лінією _____

рухаються криволінійно _____

7. Прочитай вірш Івана Дробного.

«Мчить стежина, де ожина.

«Велік» справний, на мазі

пролітає повз ліщину,

зупиняється в лозі».

Коли траєкторія руху велосипеда буде видимою? Зобрази схематично траєкторію руху точки обода колеса відносно його центра. Відносно чого велосипед перебуває у русі, а чого – у спокої?



9. **Наведи** приклади, коли тіло можна вважати матеріальною точкою

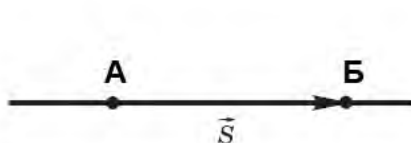
Траєкторія. Шлях. Переміщення. Швидкість рівномірного прямолінійного руху

1. Установи відповідність між поняттям/величиною і його/її описом

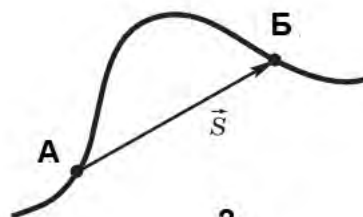
Поняття/величина	Опис поняття/величини
1. Траєкторія	А. бистрота зміни положення тіла
2. Шлях	Б. зміна положення тіла в просторі з часом відносно інших тіл
3. Переміщення	В. уявна лінія, яку описує тіло внаслідок свого руху
4. Швидкість	Г. напрямлений відрізок, що сполучає початок і кінець руху
	Д. довжина траєкторії

2. **Допиши** до опису механічного руху номери малюнків, які його ілюструють:

прямолінійний рух _____, криволінійний рух _____, напрям переміщення збігається із траєкторією _____, переміщення менше за пройдену відстань _____, тіло рухається від точки А до точки Б _____, тіло рухається від точки Б до точки А _____



1



2



3. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *швидкості* як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А спідометр
2 Умовне позначення величини	Б стрімкість зміни положення тіла в просторі
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В $v = \frac{s}{t}$
4 Одиниця фізичної величини	Г метр на секунду (м/с)
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д v

1	2	3	4	5



4. **Визнач** відповідну величину (швидкість руху, відстань або час) за показаними у таблиці даними

Час, t	Шлях, s	Швидкість, v
1/3 год	1 м 20 см	см/хв
хв	2 км	36 м/с
5 хв	км	20 м/с
20 хв	6 км	м/с

5. Розв'яжи задачі

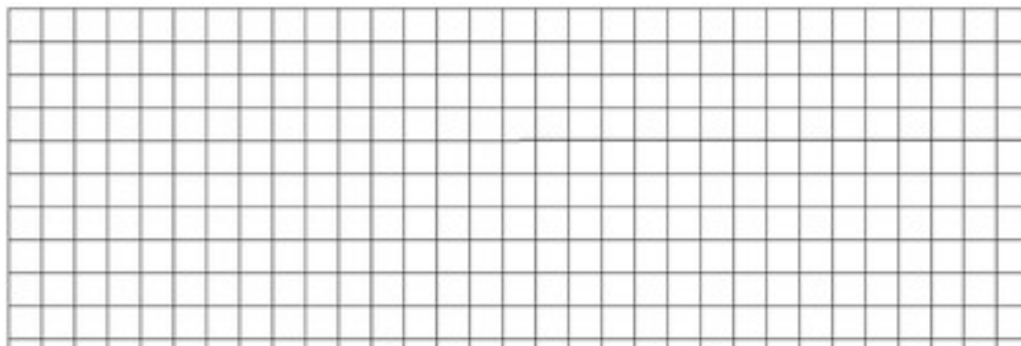
- Людина йде, роблячи 2 кроки в секунду. Довжина кроку 75 см. Вирази швидкість людини в метрах за секунду й у кілометрах за годину.
- Яку відстань долає літак за 1,5 хв, якщо він летить зі швидкістю 800 км/год?
- Автомобіль їхав 0,5 год зі швидкістю 90 км/год. З якою швидкістю повинен їхати велосипедист, щоб проїхати ту саму ділянку шляху за 1 год 30 хв?
- Один велосипедист протягом 12 с рухався зі швидкістю 6 м/с, а другий проїхав цю саму ділянку шляху за 9 с. Яка швидкість другого велосипедиста на цій ділянці шляху?
- Поїзд проходить повз спостерігача протягом 10 с, а по мосту довжиною 400 м — протягом 30 с. Визначити довжину й швидкість поїзда.

Графіки рівномірного прямолінійного руху

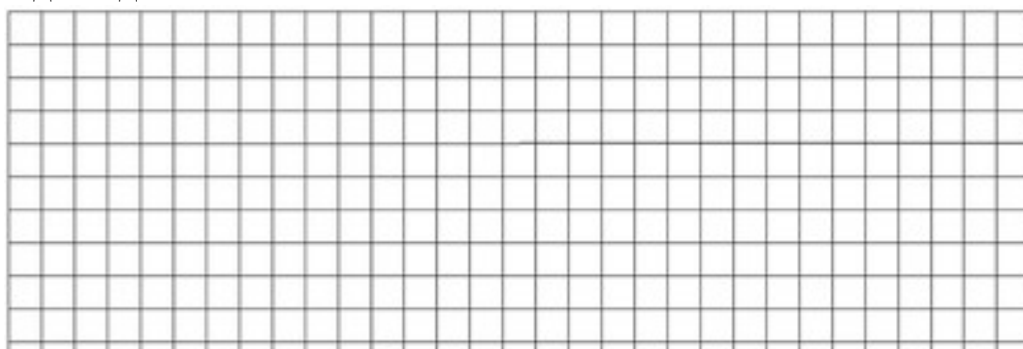
1. Підпиши назви графіків рівномірного прямолінійного руху. Устав знаки $>$, $<$, $=$ для значень швидкості руху залежно від розташування графіка. Поясни чим графік $s(t)$ відрізняється від графіка $x(t)$.



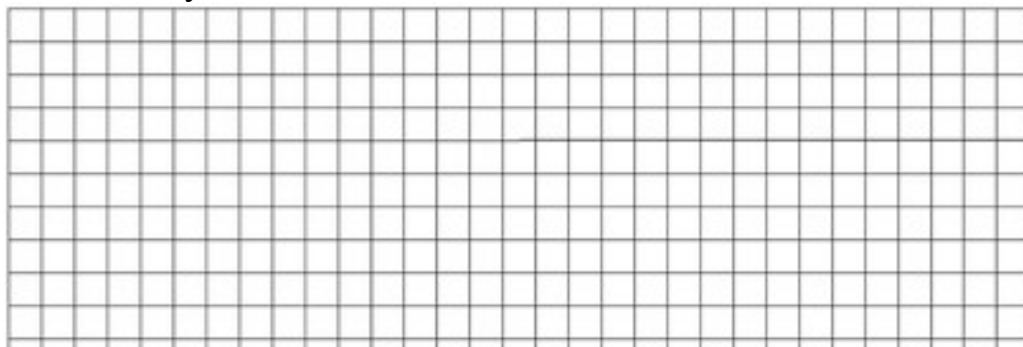
2. Укажи, які фізичні величини входять до цього рівняння руху:
 $x=30 - 10 t$. Схаректизуй рух тіла за цим рівнянням. Зроби відповідний малюнок.



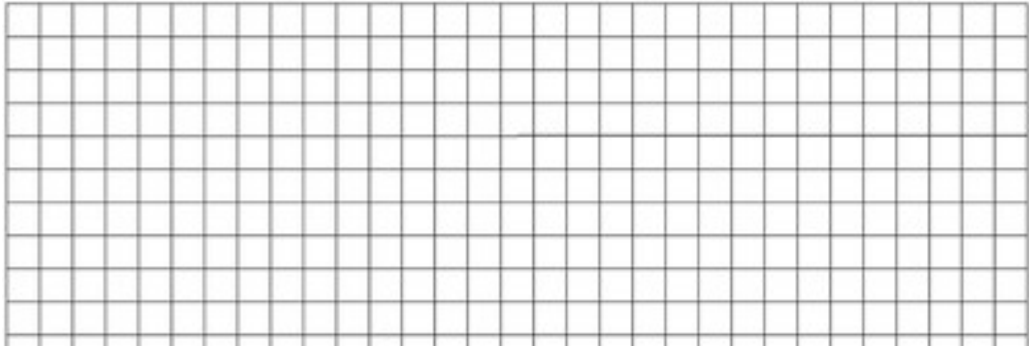
3. Запиши: а) довільне рівняння рівномірного прямолінійного руху тіла;
б) рівняння руху тіла, що почало рухатись із місця, яке на 5 м ліворуч від тіла відліку зі швидкістю 20 м/с в бік до тіла відліку. Зроби відповідний малюнок.



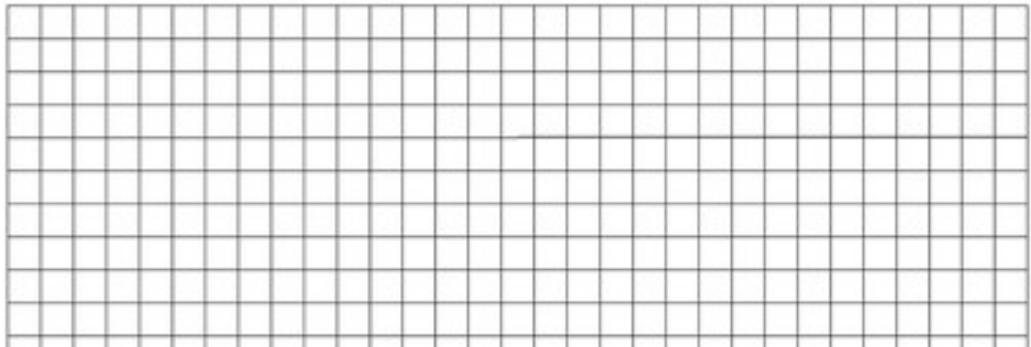
4. Накресли довільний графік залежності швидкості рівномірного руху тіла від часу



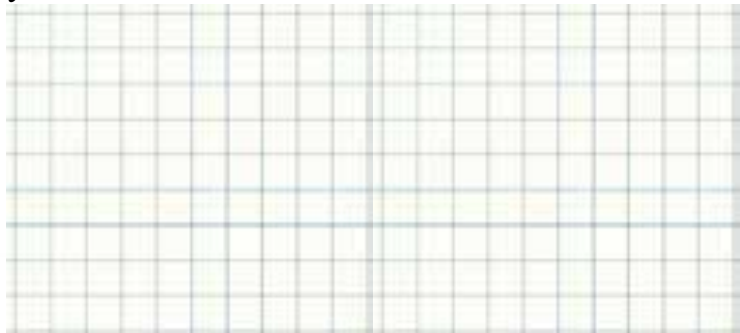
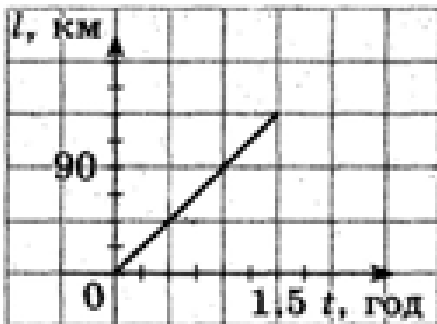
5. **Накресли** довільний графік залежності пройденого шляху від часу при рівномірному русі?



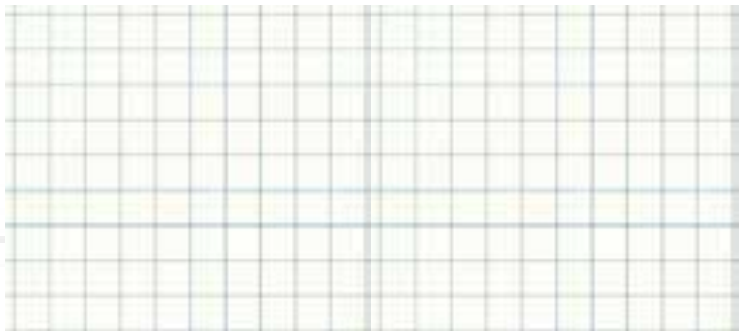
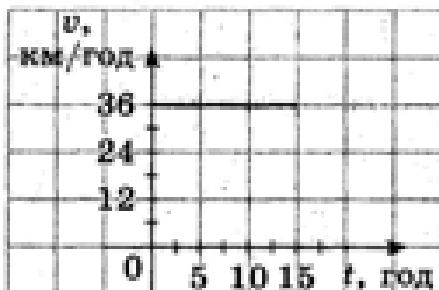
6. **Укажи** в чому різниця між траєкторією тіла та графіком його руху.



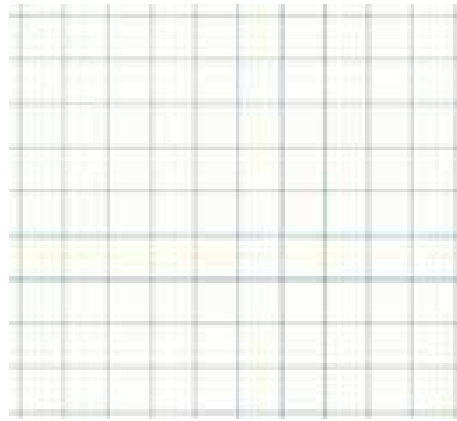
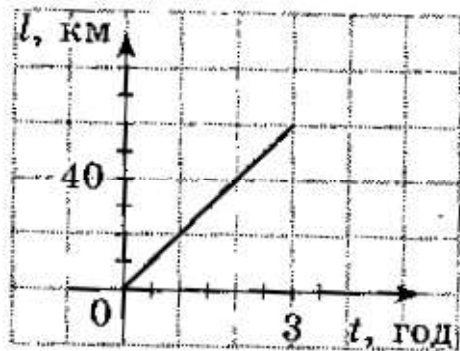
7. **Визнач** швидкість автомобіля за графіком залежності шляху, який він подолав автомобіль від часу.



8. **Визнач** шлях, пройдений потягом за 10 год. На малюнку зображено графік залежності $v(t)$ для потяга.

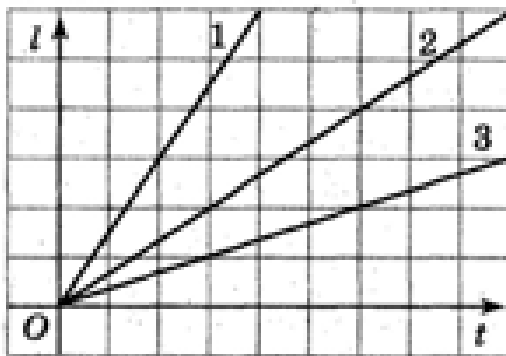


9. **Побудуй** графік залежності швидкості від часу, користуючись графіком залежності пройденого шляху від часу.

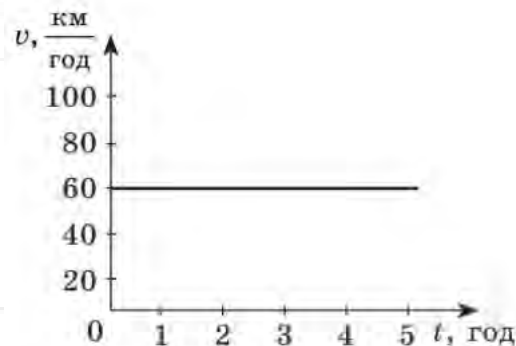


Розв'яжи задачі

1. Рівняння руху автомобіля має вигляд $x = -0,6t$. Знайди його координату через 5 с і шлях, пройдений ним за цей час. Який характер руху?
2. Пішохід протягом 3 годин рухався зі швидкістю 4 км/год. Побудуй графік залежності швидкості пішохода від часу.
3. Велосипедистка рухалась протягом 150 с зі швидкістю 8 м/с. Побудуй графік залежності пройденого шляху від часу.
4. На малюнку 2 зображено графіки залежності пройденого шляху від часу для трьох різних тіл. Яке тіло рухалось із найменшою швидкістю? У скільки разів більші швидкості двох інших тіл?

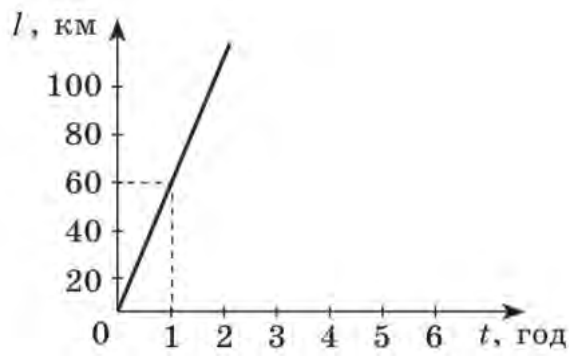


Мал. 2. До завдання 4

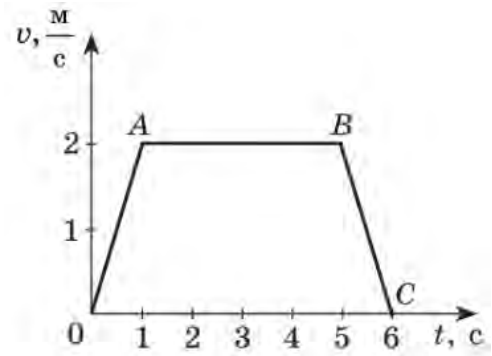


Мал. 3. До завдання 5

5. За графіком швидкості руху тіла (мал. 3) визнач увесь шлях, що проходить тіло.
6. Два велосипедиста рухаються вздовж осі X згідно рівняння: $x_1 = 5t$ (м), $x_2 = 150 - 10t$ (м). Побудуй графік залежності координати кожного велосипедиста від часу. Використовуючи графіки, знайди час і місце зустрічі. Результат перевір обчислювальним методом.
7. За графіком залежності $l(t)$ (мал.4), визнач швидкість руху автомобіля і побудуй графік залежності $v(t)$.
8. На графіку, поданому на малюнку 5, вибери ділянку, що відповідає рівномірному руху тіла, і визнач швидкість цього руху. Побудуй графік залежності $l(t)$, що відповідає цій ділянці, і визнач шлях, пройдений тілом за 2 с.

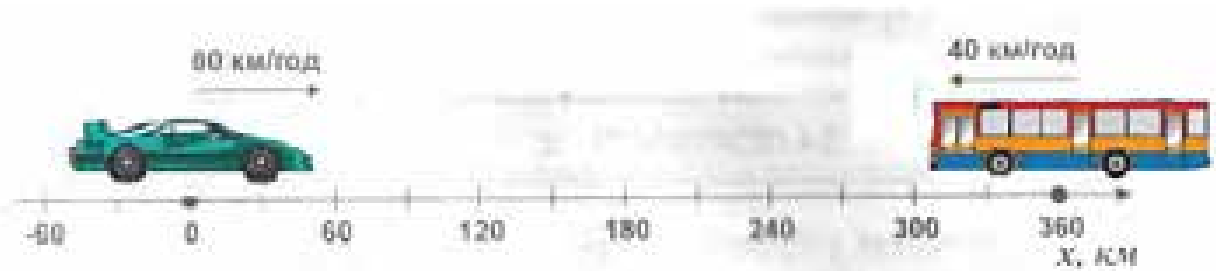


Мал. 4. До завдання 7



Мал.5. До завдання 8

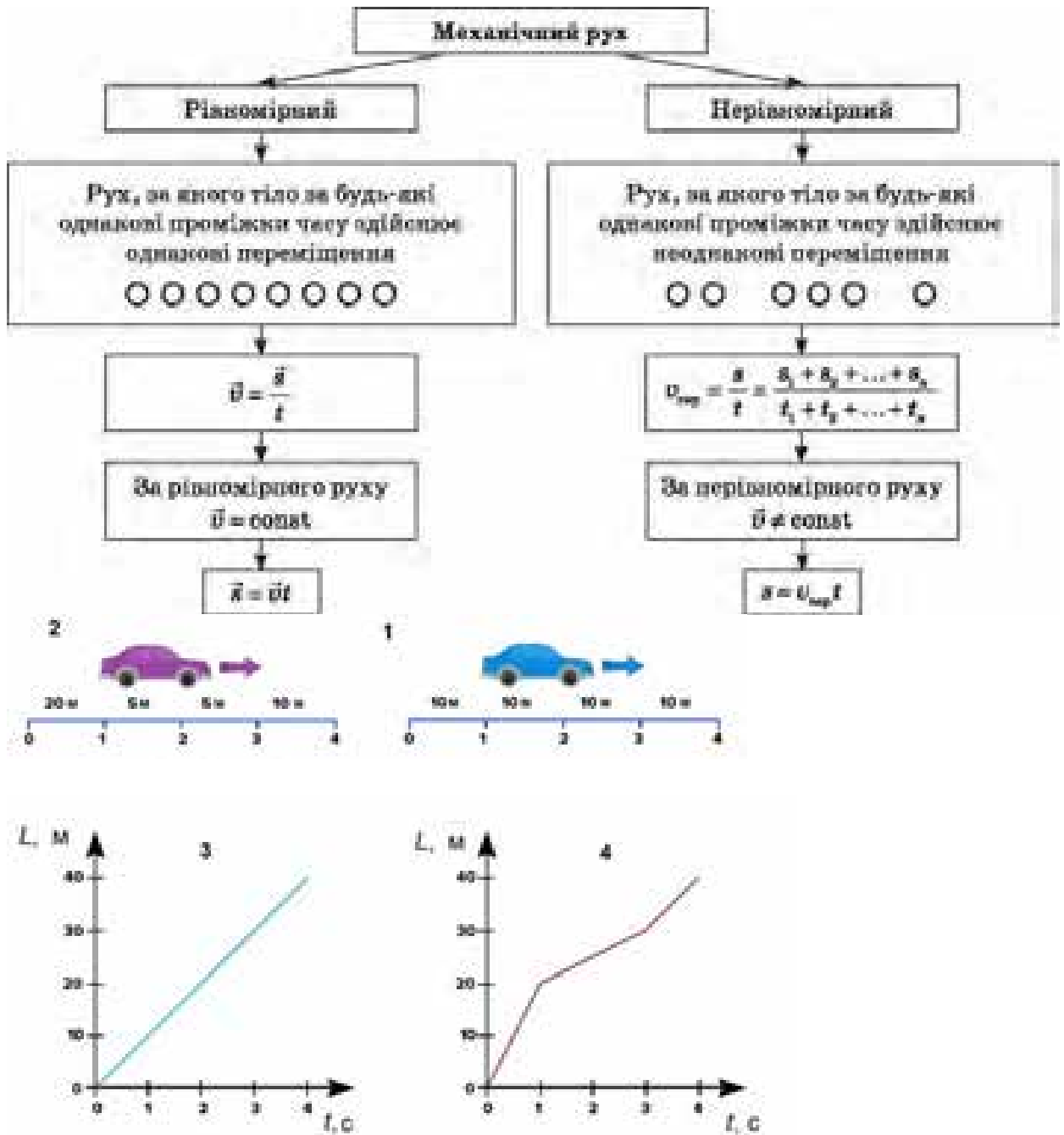
9. На малюнку 6 зображено положення двох тіл в момент початку спостереження. Записати рівняння руху тіл. Визначити: а) час і місце зустрічі тіл; б) шляхи, пройдені тілами до моменту зустрічі. Побудувати графіки залежності $v(t)$, $l(t)$, $x(t)$ для кожного з тіл.



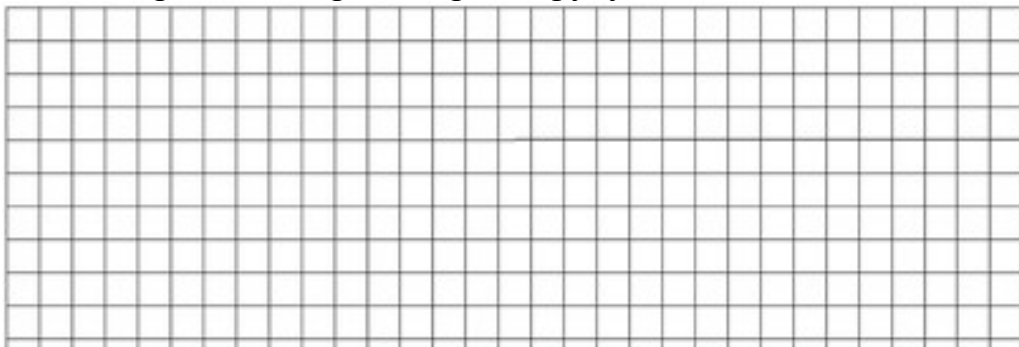
Мал. 6. До завдання 9

Прямолінійний нерівномірний рух. Середня швидкість нерівномірного руху

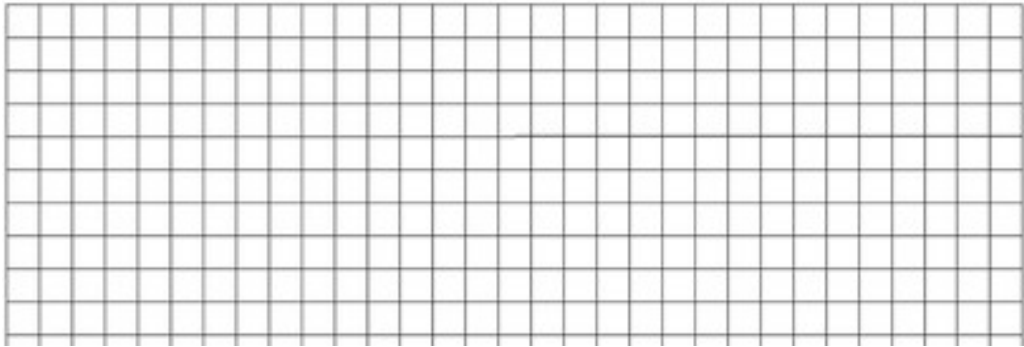
1. Роздивись схему та у відповідні малюнки 1-4 до виду руху



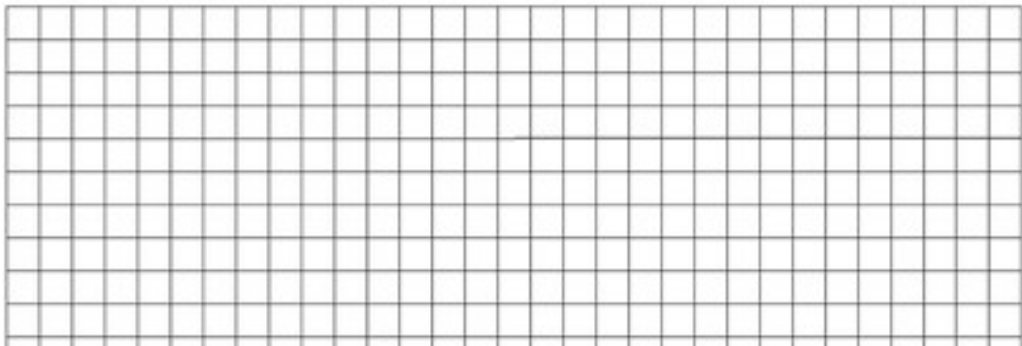
2. Наведи приклади нерівномірного руху.



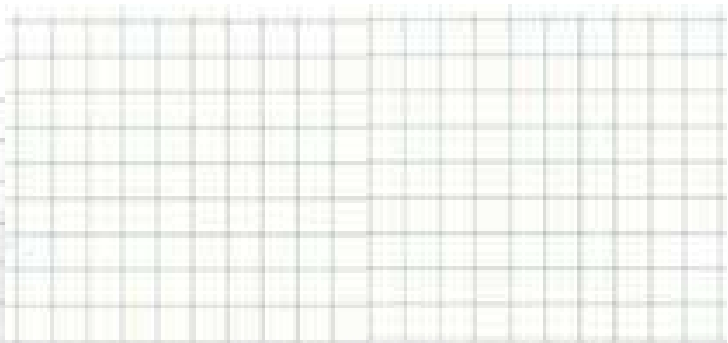
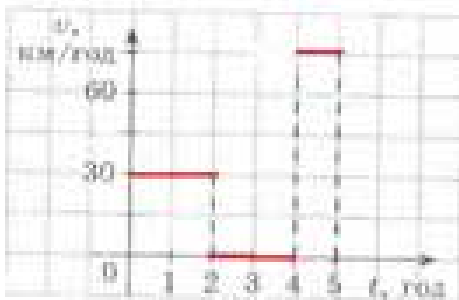
3. **Запиши** як визначають середню швидкість нерівномірного руху та середню швидкість переміщення. У чому відмінність між цими величинами?



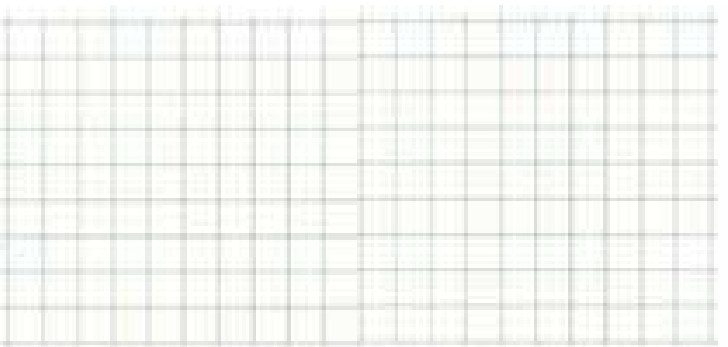
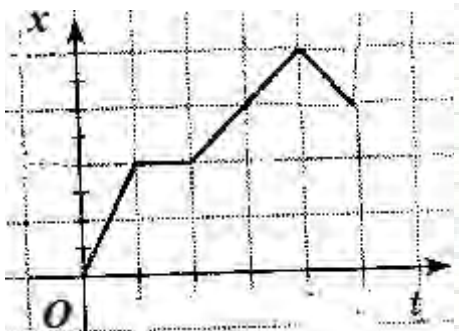
4. **Наведи** приклади, коли можна застосувати поняття середньої швидкості, середньої швидкості переміщення та миттєвої швидкості руху тіла



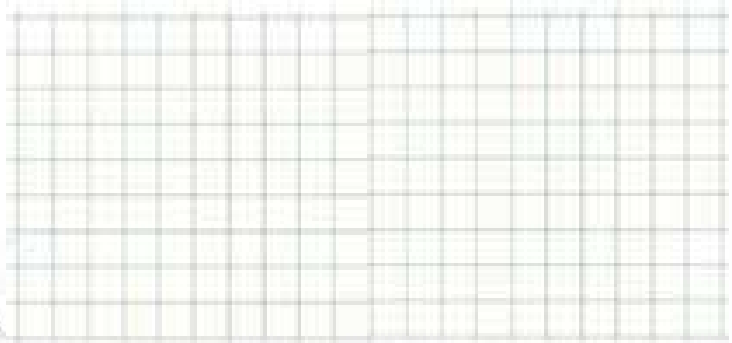
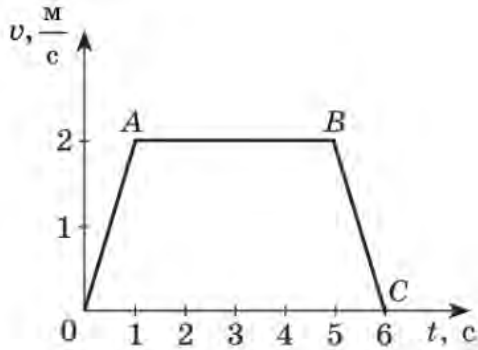
5. **Опиши** за графіком залежності швидкості руху тіла від часу, як воно рухалось.



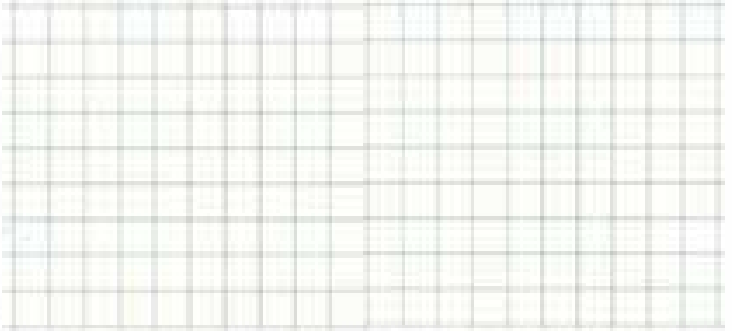
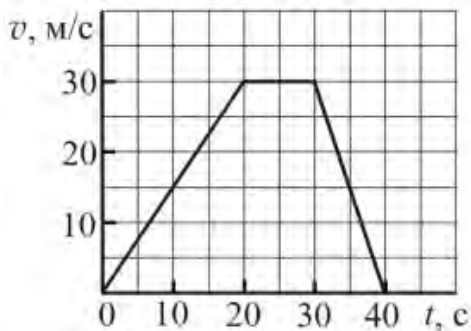
6. **Поясни** характер руху тіла за графіком залежності його координати від часу. Який вигляд матиме графік залежності пройденого шляху від часу у цьому випадку. **Накресли** його. У чому відмінність між цими графіками?



7. Опиши за графіком швидкості руху тіла як воно рухалось.

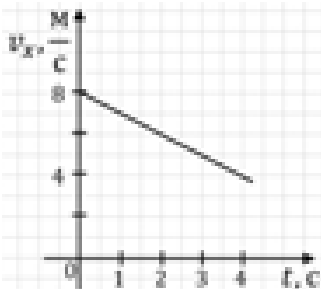


8. Визнач середню швидкість руху тіла за 40 с, за графіком залежності швидкості автомобіля від часу. Який характер руху на кожній ділянці?



Розв'язи самостійно

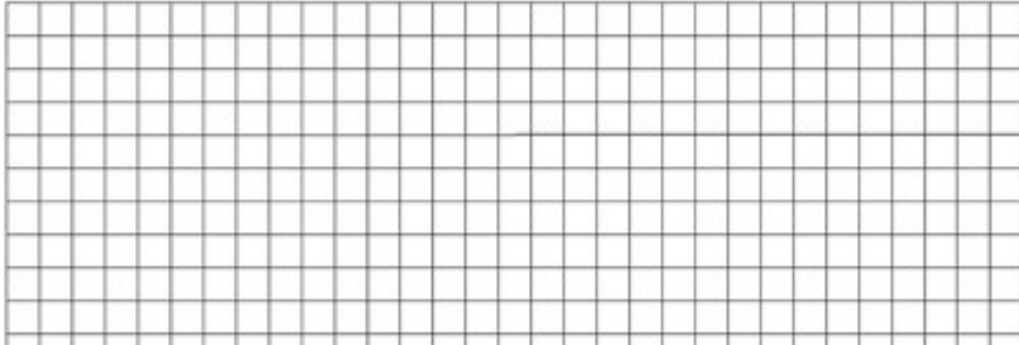
1. Про яку швидкість (середню чи миттєву) йде мова у таких повідомленнях: 1) спідометр на тепловозі показує 75 км/год; 2) лісова пожежа розповсюджується із швидкістю 25 км/год; 3) ракета набула швидкості 7 м/с.
2. Перші дві години катер рухався зі швидкістю 20 км/год, а наступні 30 хвилин зі швидкістю 40 км/год. Визнач шлях, який пройшов катер за весь час руху.
3. За графіком залежності швидкості руху автомобіля від часу визнач – гальмує чи розганяється автомобіль. За скільки секунд і на скільки змінилась його швидкість.



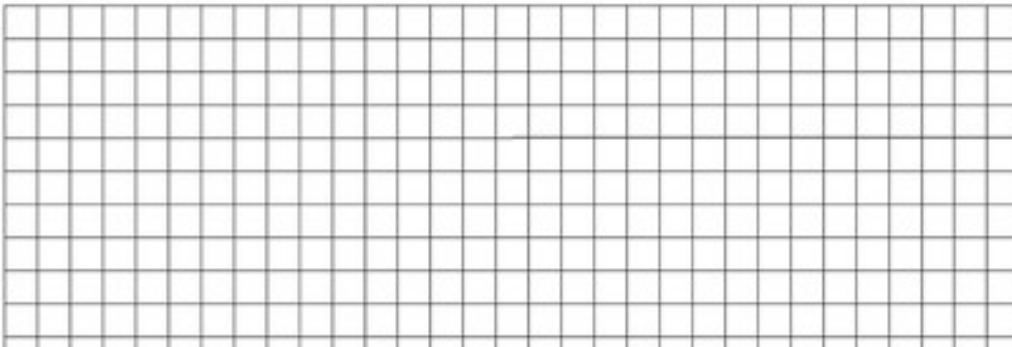
4. Відомо, що третину шляху скейтбордист рухався зі швидкістю 36 км/год, а 300 м, які залишилися, він подолав за 1 хв. Визнач, скільки часу рухався скейтбордист, обчисліть середню шляхову швидкість його руху.
5. Третину часу потяг рухався зі швидкістю 72 км/год, наступну третину часу – зі швидкістю 50 км/год, а останню третину швидкість його руху становила 58 км/год. Якою була середня швидкість руху потяга?

Рівномірний рух матеріальної точки по колу. Період обертання

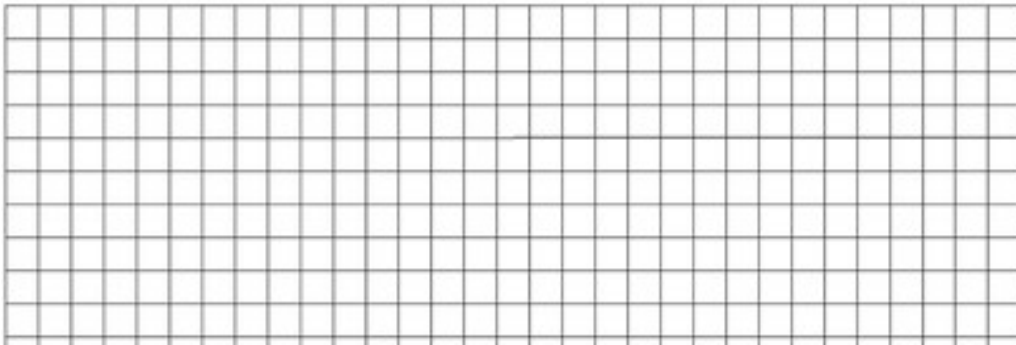
1. Поясни (усно) чи є рівномірний рух по колу періодичним.
2. Накресли приблизну траєкторію руху ступні велосипедиста відносно дороги і відносно велосипеда.



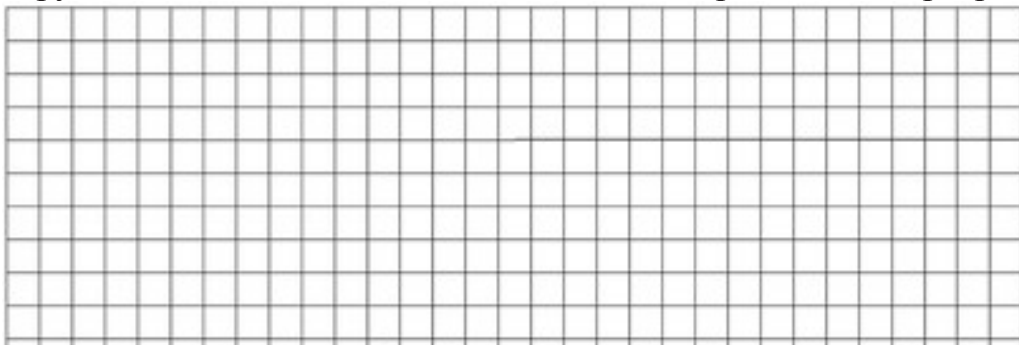
3. Запиши формули фізичних величин, якими характеризують періодичний рух



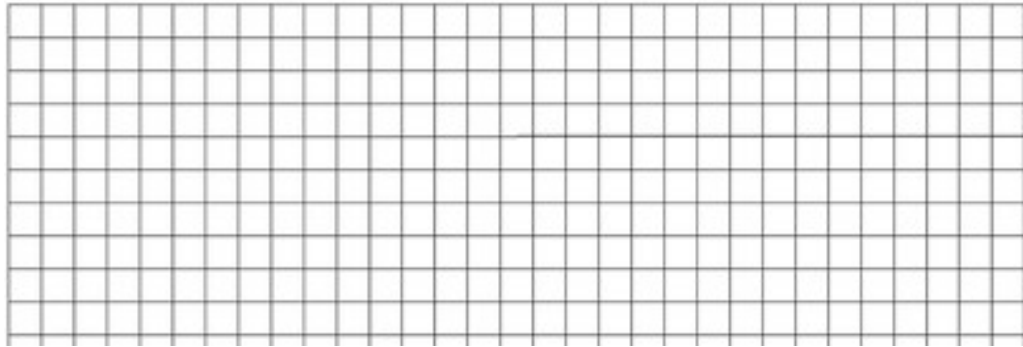
4. Визнач період обертання точки на ободі колеса, якщо за 18 секунд колесо здійснило 24 оберти.



5. Поясни чи може період обертання дорівнювати 3 с у випадку катання на каруселі, якщо вона за 5 хв здійснює 100 обертів. Доведи розрахунками.



6. **Визнач** частоту обертання диска, якщо відомо, що лінійна швидкість точок обода диска, що обертається, 3 м/с, а точок, що знаходяться на 10 см ближче до осі обертання, 2 м/с. Зроби малюнок до задачі.



Розв'яжи самостійно

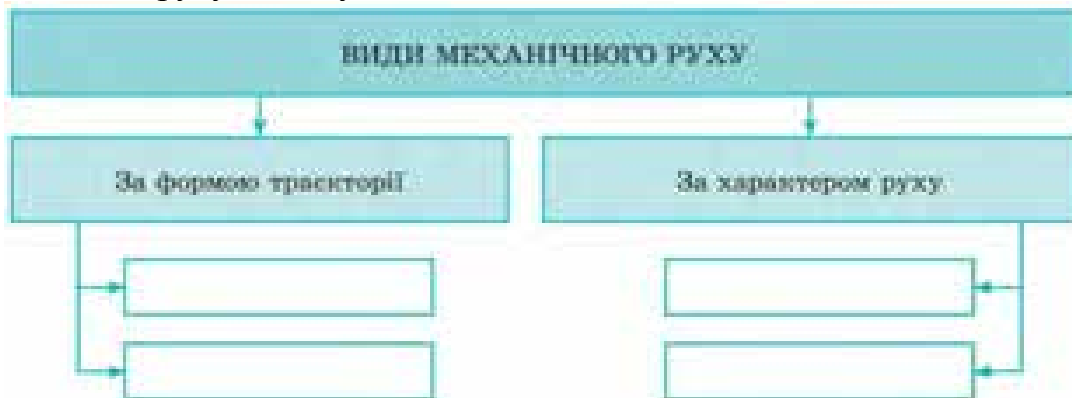
1. Визнач період обертання секундної стрілки годинника.
2. Визнач частоту обертання барабана лебідки діаметром 16 см під час підйому вантажу із швидкістю 0,4 м/с.
3. Колесо велосипеда має радіус 40 см. З якою швидкістю рухається велосипедист, якщо його колесо здійснює 90 об/хв?
4. Діаметр передніх коліс трактора в 2 рази менший, ніж задніх. Порівняйте частоти обертання коліс під час руху трактора.
5. Перша в світі орбітальна космічна станція мала період обертання 88,85 хв і середню висоту над поверхнею Землі 230 км (вважаючи, що орбіта колова). Визначити середню швидкість руху станції
6. Разом із дорослими визнач період обертання та обертову частоту склянки з рідиною, що підігрівається у НВЧпечі. Які вимірювання ви здійснили, щоб виконати завдання? Визнач швидкість, з якою обертається склянка, розміщена на краю обертової тарілки в НВЧпечі.

Узагальнення з теми «Механічний рух»

1. Встав пропущенні поняття у схему



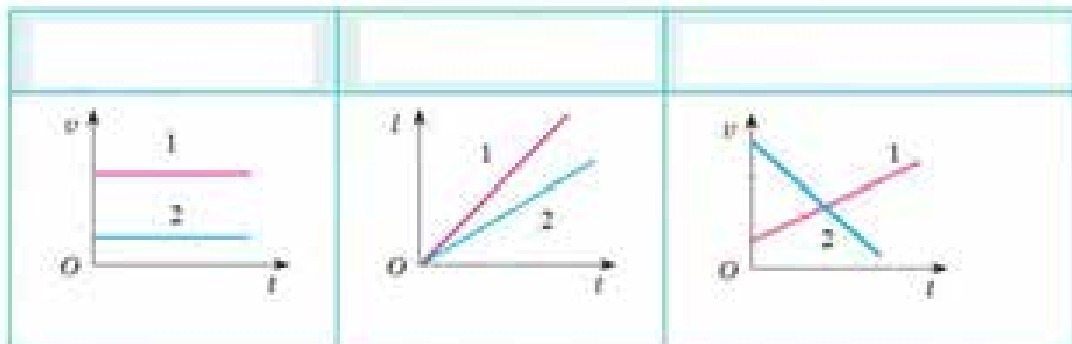
2. Упиши види руху в схему



3. Наведи приклади руху і запиши їх в таблиці

Форма траєкторії	Фізичні величини, які характеризують механічний рух			Приклади руху в житті і навчальній ситуації
	шлях l [l]=м	час руху t [t]=с	швидкість руху v [v]=м/с	
Рівномірний рух				
Будь-яка лінія	$l = vt$	$t = \frac{l}{v}$	$v = \frac{l}{t}$	
Рівномірний прямолінійний рух				
Пряма лінія	$l = v_0 + at$	$t = \frac{l}{v} = \frac{s}{v}$	$v = \frac{l}{t} = \frac{s}{t}$	
Нерівномірний рух				
Будь-яка лінія	$l = l_1 + l_2 + \dots + l_n$	$t = t_1 + t_2 + \dots + t_n$	$v_{\text{ср}} = \frac{l}{t} = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$	
Форма траєкторії	Фізичні величини, які характеризують механічний рух			
	період T [T]=с	частота n або ν [n]=об/с; [ν]=Гц	шлях за період l [l]=м	
Рівномірний рух по колу				
Коло	$T = \frac{l}{N}, T = \frac{1}{n}$	$n = \frac{N}{t}, n = \frac{1}{T}$	$l = 2\pi R$, де R — радіус кола	


4. Підпиши зображені графіки. Укажи на перших двох графіках тіло, що рухається з найбільшою, на третьому – тіло, що гальмує.

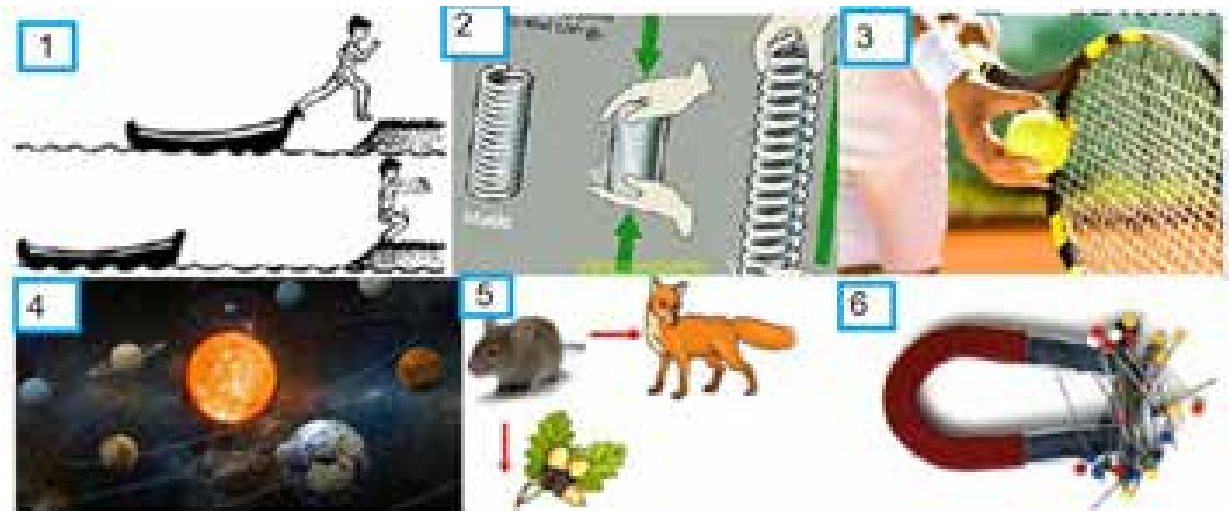


5. Склади схему у якій графічно покажи такі властивості руху: прямолінійні рухи поділяють на *рівномірний прямолінійний рух* під час якого швидкість руху тіла не змінюється ні за значенням ні за напрямком та *нерівномірний прямолінійний рух* під час якого швидкість зберігає напрям, але змінюється за значенням. Напрямки швидкості і переміщення під час прямолінійного руху направлені в один бік. Серед криволінійних рухів виділяють рух по колу. Під час *рівномірного руху по колу* швидкість зберігає значення, але змінюється за напрямком. Під час криволінійного руху переміщення може дорівнювати нулю.

Розділ 2. Взаємодія тіл. Сила

Скомпенсована взаємодія тіл. Інерція. Маса

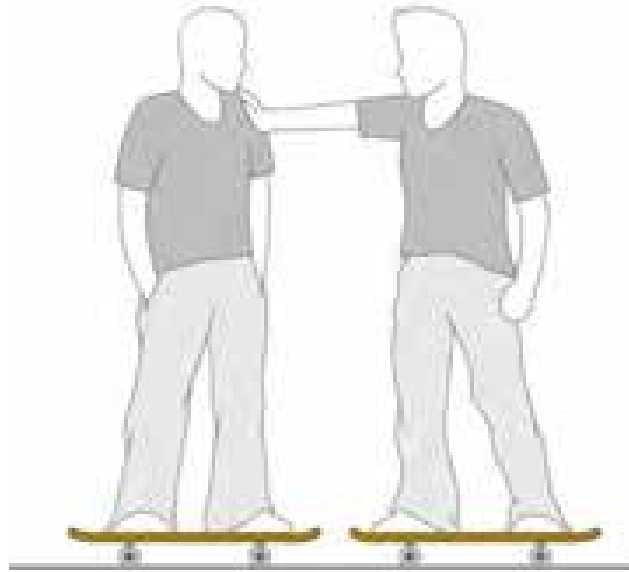
 **1. Розглянь** зображення. **Запиши** номери, де зображено: механічну взаємодію _____, магнітну взаємодію _____, взаємодію організмів у природі _____. **Запиши** номери, де зображено випадки механічної взаємодії тіл, що контактують між собою _____, де тіла взаємодіють без контакту _____.



2. Роздивись малюнки. **Укажи**, які тіла, на твою думку перебувають у стані спокою, або рухаються рівномірно і прямолінійно? Які елементи на малюнку допомогли прийти такого висновку?




3. **Виконай** дослід за наявності скейтів (або проведи уявний експеримент за малюнком). **Спрогнозуй**, як відбуватиметься рух, якщо один із учасників експерименту відштовхнеться.



Припущення _____

Результати досліду _____

Висновок _____

-  **4. Прочитай** твердження, які свого часу сформулювали Аристотель та Галілео Галілей. Наведи приклади, які спростовують твердження Аристотеля.

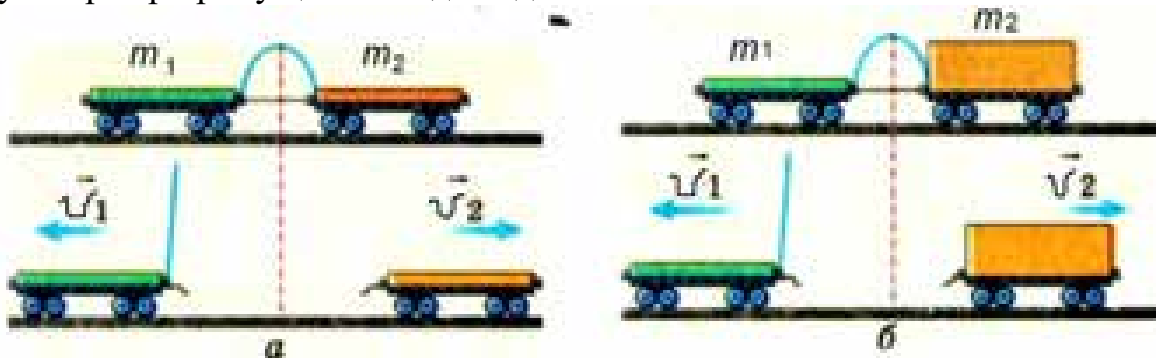




5. Пригадай ситуацію. Тобі доводилось штовхати візок у супермаркеті (або в іншому місці інший візочок) і твій досвід тобі допоможе правильно розставити у комірці цифри схематичних позначок: більшої і меншої маси візка, більшого і меншого зусилля, яке потрібно прикласти, більшої і меншої швидкості візочків. А якщо штовхнути візочки, приклавши однакове зусилля до обох, то у якого буде більша швидкість?



6. Роздивись малюнок. У випадку *a* маси візочків однакові, а у випадку *б* – різні. Чи однаковими будуть швидкості візочків у випадку *a* та у випадку *б*. Чому? Перевір припущення на досліді.



Припущення _____

Результати досліді _____

Висновок _____

7. Виконай дослід. **Обв'яжи** книжку складеною вдвоє швейною ниткою, залишивши вільним кінець довжиною 30-40 см. **Натягни** нитку, і першого разу плавно потягни, другого – різко. **Спрогнозуй**, що відбуватиметься із ниткою та книжкою. **Перевір**.

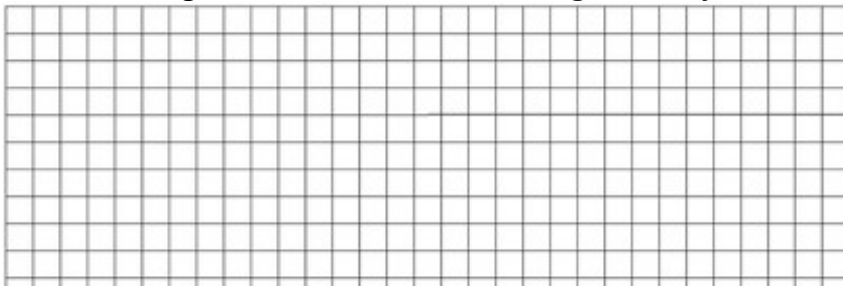
Припущення _____

Результати досліді _____

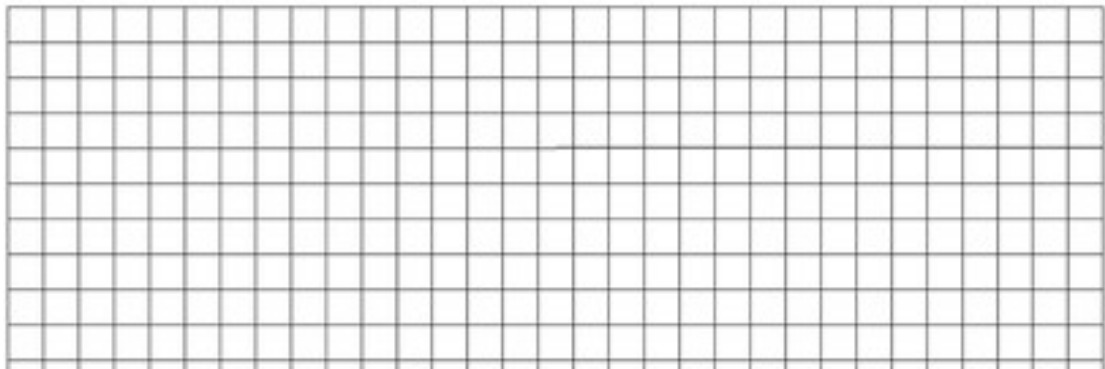
Висновок _____

8. Приблизно половина дорожньо-транспортних пригод відбувається з вини пішоходів. Які міркування ти наведеш своїм товаришам, щоб переконати їх завжди дотримуватися правил дорожнього руху.

9. **Визнач** масу хлопчика у такій ситуації. Хлопчик був на нерухомому плоті масою 180 кг, який знаходився у ставку біля берега. Хлопчик переплигнув із плоту на беріг зі швидкістю 4 м/с, при цьому пліт відплив зі швидкістю 1 м/с.



10. **Оформи** у вигляді рисунків такі випадки: На тіло діють дві протилежно направлені сили, які діють вздовж однієї прямої і тіло..... а) рухається рівномірно; б) збільшує швидкість; в) зменшує швидкість; д) не рухається.



Густина

1. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *густини* як фізичної величини

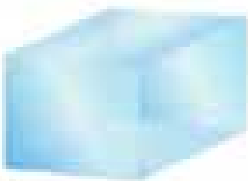


1 Властивість, яку характеризує ця величина	А кг/м ³
2 Умовне позначення величини	Б густомір
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В щільність речовини, тобто показує, яка маса тіла (виготовленого з певної речовини) припадає на одиницю об'єму
4 Одиниця фізичної величини	Г $\rho = \frac{m}{V}$
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д ρ

1	2	3	4	5

2. Заповни таблицю за зразком

Речовина	Переведення одиниць густини
Ртуть	$13600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 13600 \cdot \frac{1000 \text{ г}}{1000000 \text{ см}^3} = \frac{13600 \text{ г}}{1000 \text{ см}^3} = 13,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
Алюміній	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ <input type="text"/>
Олія	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ <input type="text"/>

3. Скористайся таблицею густин та запиши масу речовин.

 Вода	 Залізо	 Повітря
<input type="text"/> кг на 1 м ³	<input type="text"/> кг на 1 м ³	<input type="text"/> кг на 1 м ³

4. Дай відповіді на запитання:

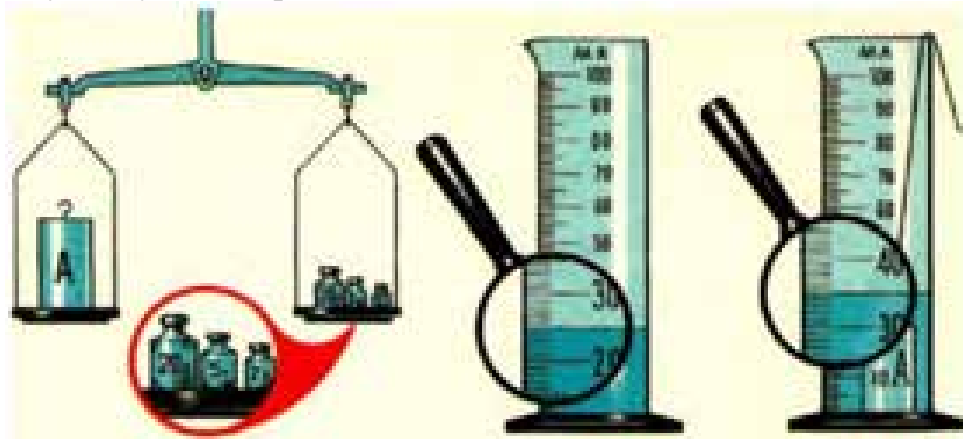
- Чи існує метал, що легше води?

- Чи однакову масу мають відро з питною водою й таке саме відро, заповнене морською водою?
- Три кубики із заліза, міді й свинцю мають однакові розміри. Який з них має найбільшу масу?


5. Розв'яжи задачі

1. Густина срібла $10,5 \text{ г/см}^3$. Виразити її в кг/м^3
2. Мама доручила дочці перелити олію у пластикову пляшку. Чи поміститься $1,5 \text{ кг}$ олії у $1,5$ – літрову пляшку? Густина олії 800 кг/м^3 .
3. Яка густина рідини масою 150 г , якщо її об'єм 200 см^3 .
4. Однорідне тіло масою 80 г має об'єм 20 см^3 . Яка густина речовини, з якої складається це тіло?
5. Мідний циліндр об'ємом 130 см^3 має масу 1040 г . Яка густина міді?
6. Маса бетоної плити 4100 кг , об'єм 2 м^3 . Суцільна ця плита чи порожниста?
7. Треба замінити деталі з свинцю, деталями з алюмінію? У скільки разів зміниться маса деталей, якщо їх розміри залишаться незмінними?


6. Визнач густину циліндра за даними із малюнка



Нескомпенсована взаємодія. Сила. Графічне зображення сили. Рівнодійна сил


 **1. Опиши** взаємодію, зображену на світлинах застосовуючи слова: *взаємодія, сила, сильніше, змінює, напрямок руху, швидкість руху, деформується, залишається у спокої.*




 **2. Установи** відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *сили* як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А ньютон (Н)
2 Умовне позначення величини	Б динамометр
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В F
4 Одиниця фізичної величини	Г величина взаємодії
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д формула для визначення залежить від виду сили


1	2	3	4	5

 **3. Установи** відповідність між зображенням взаємодії та наслідком, що зазнає тіло (м'яч) під час цієї взаємодії

1 	2 	3 	
А набуває швидкості (змінює стан спокою на рух)	Б залишається в спокої	В змінює напрямок руху	Г деформується

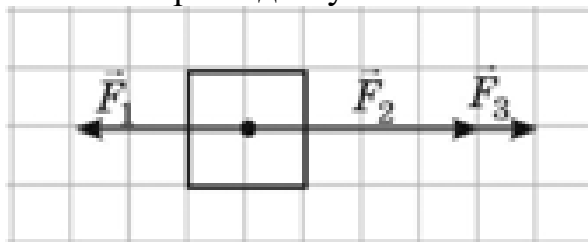
 **4. Познач** всі властивості, якими характеризують графічне зображення сили.

- напрямок, що зображається стрілочкою
- довільна довжина стрілочки
- числове значення
- довільний колір стрілочки
- точка прикладання
- довільна товщина стрілочки

 **5. Зобрази** графічно дію сили під час взаємодії, застосовуючи масштаб 0,5 см – 1 Н : 1) хлопчик тягне візочок із силою 2 Н, візок тисне на підлогу із силою 5 Н, між колесами візка і підлогою виникає сила тертя 1 Н; 2) у тятиві лука виникає сила натягу 2 Н, дівчинка тисне на підлогу із силою 300 Н (у цьому разі для зручності обери масштаб 1 см – 100 Н), яблуко притягується до землі із силою 1 Н.



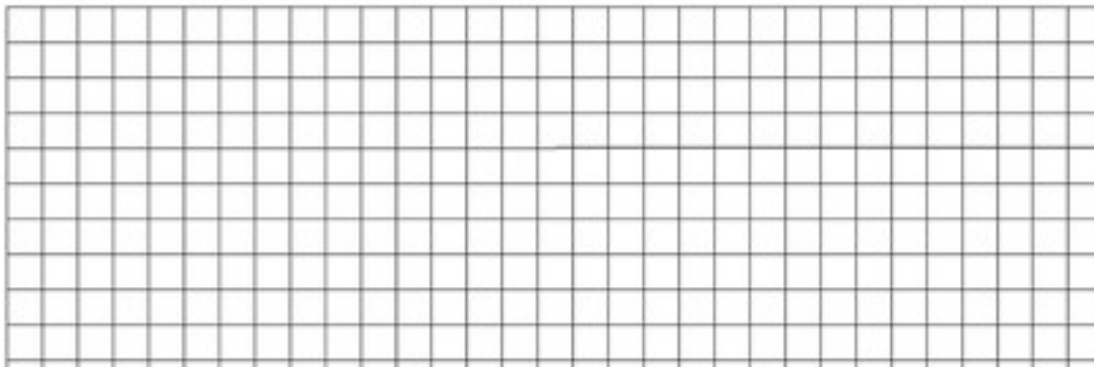
6. Визнач рівнодійну сил. Масштаб 1 клітинка – 15 Н.



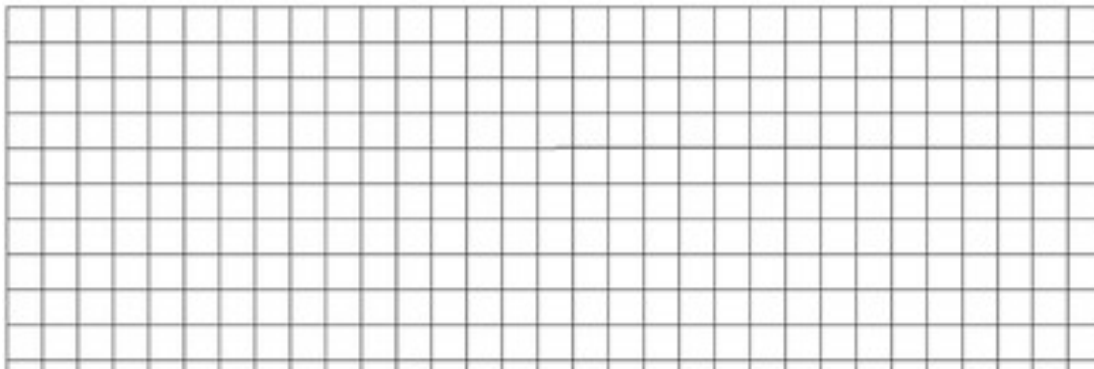
7. Один хлопчик штовхає санчата ззаду із силою 40 Н, а другий тягне їх за мотузку із силою 20 Н. Зобрази ці сили на малюнку та знайди їх рівнодійну.



8. На тіло діють дві сили, спрямовані вздовж однієї прямої. Чому дорівнює рівнодійна сил, якщо $F_1 = 8$ Н, $F_2 = 12$ Н? Скільки відповідей може мати задача? Зроби рисунки.

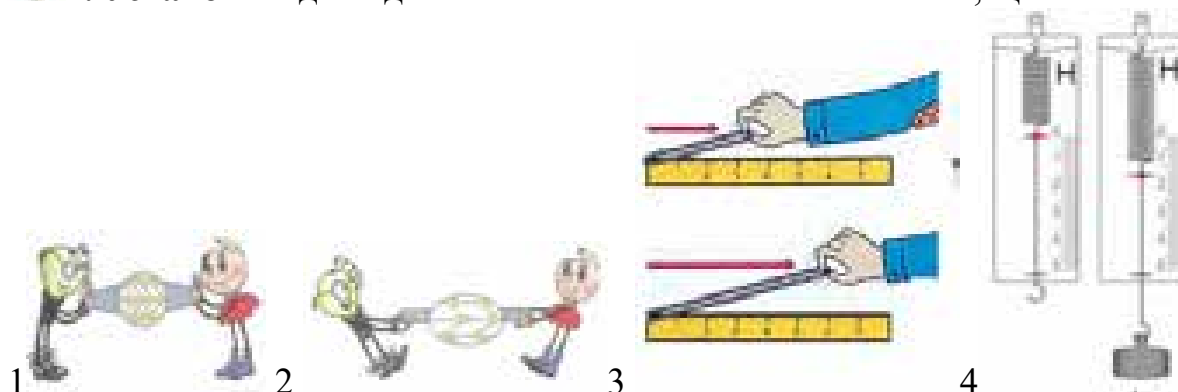


9. На тіло діють три сили, спрямовані вздовж однієї прямої. Чому дорівнює рівнодійна сил, якщо $F_1 = 3$ Н, $F_2 = 5$ Н, $F_3 = 4$ Н? Скільки відповідей має задача? Зроби рисунки.



Сила пружності

 **1. Установи відповідність між малюнком та описом того, що він ілюструє.**




А Залежність величини деформації пружин від сил, що до них прикладені, використовують у вимірювальних приладах — динамометрах.

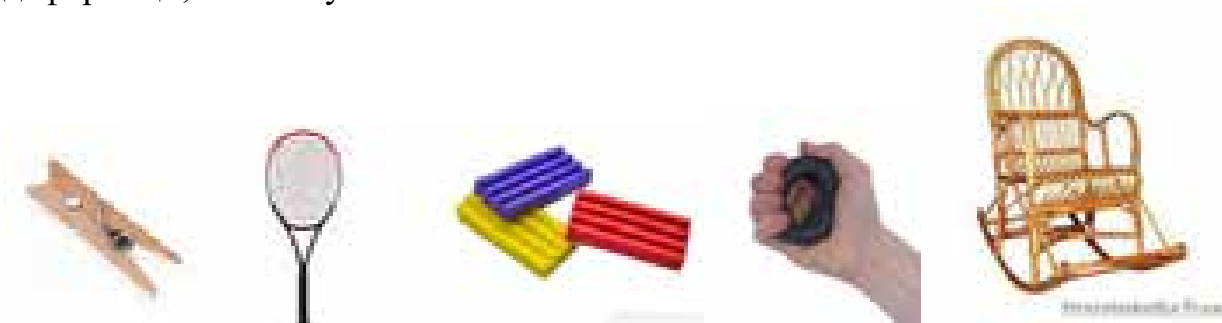
Б При розтягуванні частинки гумового шнура віддаляються, виникає сила пружності, що протидіє розтягуванню.


В Зі збільшенням розтягу гумового кільця під дією зовнішньої сили пропорційно збільшується й сила пружності

Г При стисканні частинки гумового шнура зближуються, виникає сила пружності, що протидіє стисканню.

1	2	3	4

 **2. Постав** позначку 1 біля тіл, використання яких ґрунтується на пружній деформації, позначку 2 – на пластичній.







 **3. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом сили пружності як фізичної величини**

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А ньютон (Н)
2 Умовне позначення величини	Б динамометр
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В $F=kx$
4 Одиниця фізичної величини	Г протидія пружній деформації
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д $F_{\text{пр}}$

1	2	3	4	5



4. Установи відповідність між видом деформації й світлинами, що її демонструють.

1 Стискання	2 Кручення	3 Розтяг	4 Зсув	5 Вигин
А 	Б 	В 	Г 	

1	2	3	4	5

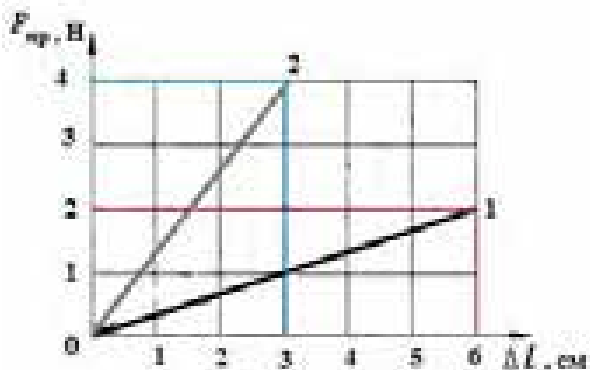
5. Запиши у відповідну колонку таблиці прояви певного виду деформації: *стіна будинку, канат, викрутка, міст між опорами, сидіння стільця в кінотеатрі. Додай* власні приклади.

Стискання	Розтяг	Кручення	Вигин

6. Укажи, які з перелічених нижче сил належать до сил пружності:

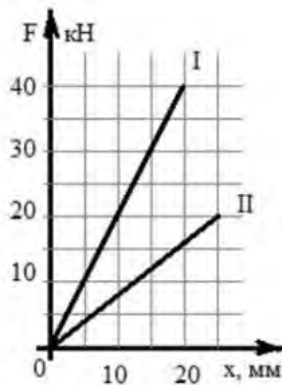
- сила, що діє з боку горизонтальної підлоги на шафу;
- сила, що надає прискорення автомобілю, який рушає з місця на горизонтальній дорозі;
- сила, з якою взаємодіють складені купкою на горизонтальній підлозі цеглини.

7. Визнач за графіками коефіцієнт пружності для кожного випадку. **Зроби** висновок, щодо кута нахилу графіка та значення коефіцієнта пружності.



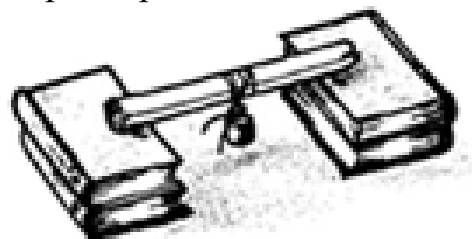
Висновок: чим крутіше вгору спрямований графік, тим жорсткіше тіло, тим сильніше воно протидіє деформації.

8. Визнач за графіком залежності сили пружності від видовження жорсткість I тіла. Не обчислюючи значення жорсткості II тіла укажи більша чи менша вона ніж у I-го тіла.



9. Виконай досліди

- 1. Визнач** жорсткість пружини динамометра. Обладнання: динамометр, лінійка, вантаж. Підвісь до динамометра вантаж, подивись на значення сили пружності та за допомогою лінійки вимірйай на скільки видовжилася пружина.
- 2. Досліди**, як залежить сила пружності від абсолютного видовження. Обладнання: гумовий джгут, пружина; лінійка; набір тягарців; штатив
- 3. Переконайся**, що сила пружності залежить від роду матеріалу. Обладнання: гумові джгути (з різних сортів гуми), пружина, дріт; набір тягарців; штатив.
- 4. Досліди** чи сила пружності залежить від розмірів тіла: довжини й площі поперечного перерізу. Обладнання: два гумові джгути однакової довжини, але різні за перерізом; два гумові джгути з однаковим перерізом, але різної довжини; набір тягарців; штатив.
- 5. Досліди** залежність сили пружності від форми тіла. Обладнання: тіла різної форми, але з одного матеріалу — картону; набір тягарців.



10. Розв'яжи задачі

1. Визнач видовження пружини, якщо на неї діє сила 10 Н , а жорсткість пружини 500 Н/м .
2. Коли пружину розтягують силою 8 Н , довжина пружини становить 14 см , а коли цю саму пружину розтягують із силою 12 Н , довжина пружини стає 16 см . Якою стане довжина пружини, якщо розтягувати її силою у 20 Н ?
3. Сила в 30 Н розтягує пружину на 5 см . Яка сила може розтягнути пружину на 8 см ? 3. Жорсткість пружини — 80 Н/м , а її довжина не в розтягнутому стані дорівнює 15 см . Побудуй графік залежності довжини I пружини від модуля F сили, що розтягує її.

Сила тяжіння

1. **Роздивись** малюнки і опиши (усно) зображувані явища. Яку взаємодію зілюстровано? Яка сила характеризує цю взаємодію?



2. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *сили тяжіння* як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А ньютон (Н)
2 Умовне позначення величини	Б динамометр
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В $F_{\text{тяж}}$
4 Одиниця фізичної величини	Г величина гравітаційної взаємодії тіл із Землею
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д $F=mg$

1	2	3	4	5

3. Обчисли силу тяжіння, що діє на зображені на малюнку тіла. **Познач** стрілочкою відповідної довжини обчислену силу тяжіння (обирай зручний масштаб у кожному випадку).



4. Обговори з однокласниками і однокласницями питання: Чи діє на вас сила притягання до Місяця? Чи притягує Землю автомобіль, який стоїть на автостоянці? Космічна станція, яка перебуває на орбіті? Місяць?



5. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *маси* як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А m
2 Умовне позначення величини	Б кілограм (кг)
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В терези (ваги)
4 Одиниця фізичної величини	Г інертну та гравітаційну властивості тіла
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д

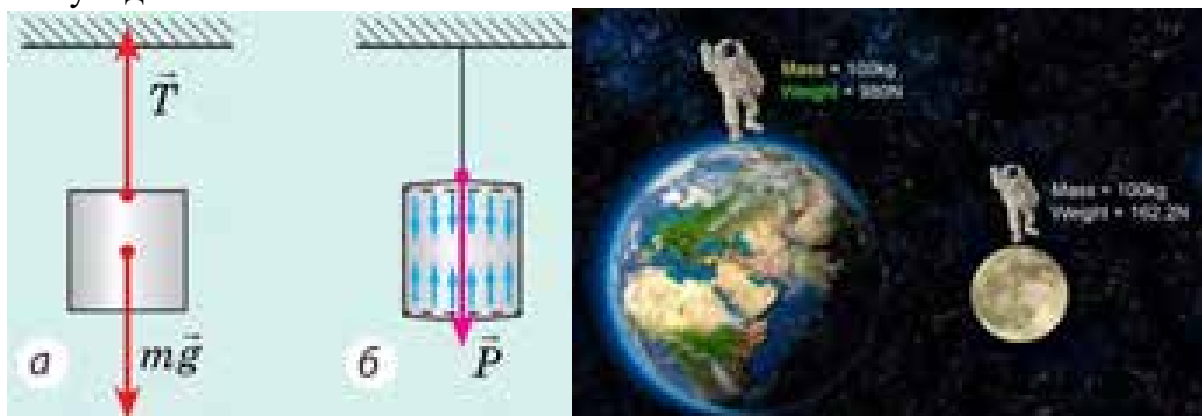
1	2	3	4	5

6. Розв'яжи задачі.

1. Сталева й коркова кулі мають однакову масу. Порівняйте значення сил тяжіння, що діють на них.
2. Якого об'єму алюмінієвий брусок треба взяти, щоб сила тяжіння, що діє на нього поблизу поверхні Землі, дорівнювала 270 Н?
3. У бідон масою 1 кг налили гас об'ємом 5 л. Яку силу треба прикласти, щоб підняти бідон?
4. Сила тяжіння суцільного куба дорівнює 40 Н. Яка сила тяжіння куба, виготовленого з того самого матеріалу, довжина ребра якого менша у 2 рази?

Вага. Невагомість

1. Розглянь малюнки і поясни (усно) що спільного у зображених явищах, у чому відмінність.



2. Візьми в одну руку металеву пластинку (наприклад, монету), а в іншу – паперову, трохи меншого розміру. Одночасно відпусти їх. Спрогнозуй чи однаковий час вони падатимуть?

Припущення _____

Результати дослідів _____

Висновок _____

Тепер візьми в руку металеву пластинку і згори на неї поклади паперову. Відпусти їх. Спрогнозуй чи однаковий час вони падатимуть?

Припущення _____

Результати дослідів _____

Висновок _____



3. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом ваги як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А Р
2 Умовне позначення величини	Б ньютон (Н)
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В динамометр
4 Одиниця фізичної величини	Г $P=mg$
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д здатність тіла тиснути на опору (або розтягувати підвіс) внаслідок дії сили тяжіння



4. Познач твердження із якими погоджуєшся

- Сила тяжіння діє на тіло, а вага – на опору, або підвіс
- Вага вимірюється в кілограмах
- Вага тіла — це сила, з якою тіло діє на опору чи підвіс
- Сила тяжіння існує завжди, вага може «зникнути», якщо тіло не буде тиснути на опору, або розтягувати підвіс.
- Сила тяжіння не залежить від стану руху тіла, а вага тіла може змінюватись

- Вага тіла – це те саме, що і маса.
- На Місяці вага астронавта менша ніж на Землі.



5. Познач твердження із якими НЕ погоджуєшся

- Тривалий стан невагомості може спричинити негативні наслідки для здоров'я людини
- В астронавтів на орбіті вага збільшується вдвічі.
- Сила тяжіння – безконтактна сила, а вага проявляється тільки під час контакту
- Тіла, що обертаються навколо Землі лише під дією сили тяжіння перебувають весь час польоту в стані невагомості.
- На Землі стан невагомості неможливий.
- Визначення маси тіла зважуванням ґрунтується на тому, що вага тіла в стані спокою чисельно дорівнює силі тяжіння, яка пропорційна масі тіла

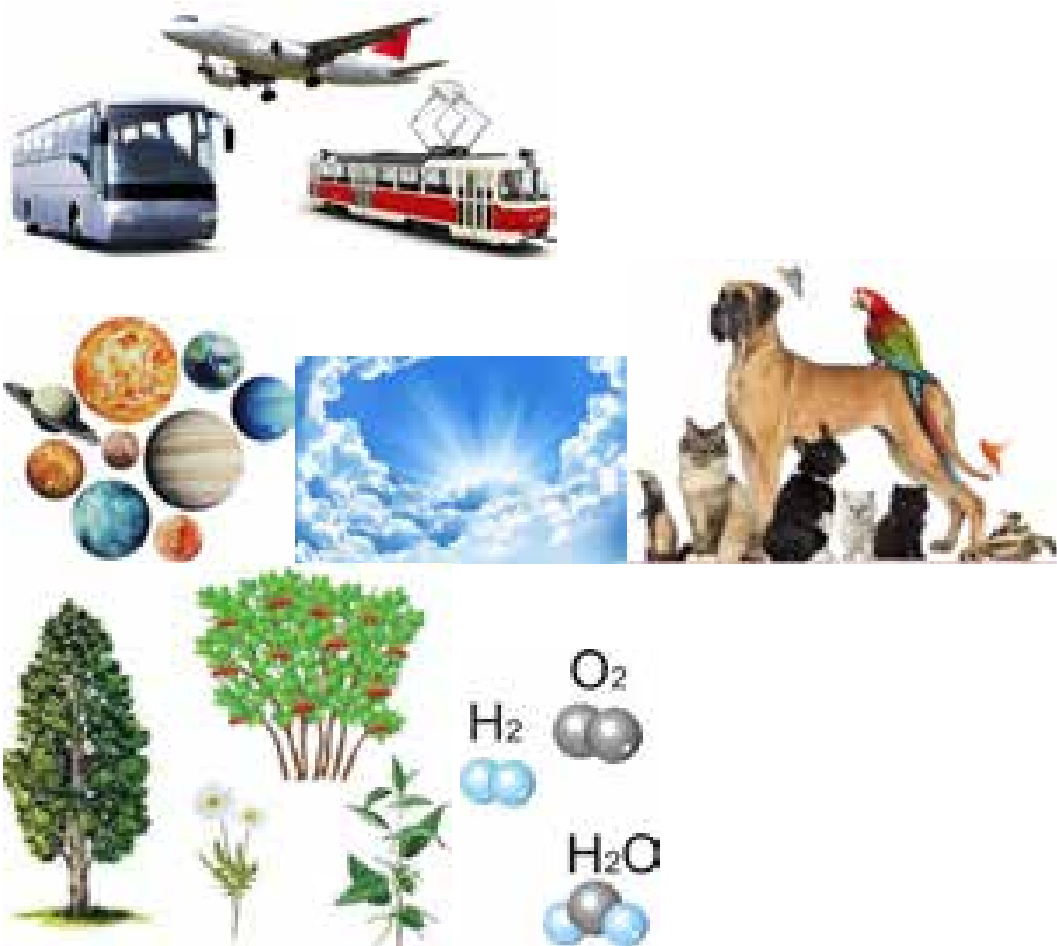



6. Проаналізуй інформацію в таблиці й доповни її.

Величина / критерії порівняння	Маса	Вага	Сила _____ <i>Назва сили</i>
Що характеризує	Кількість речовини в тілі. Інертні й гравітаційні властивості тіл	Дію тіла на опору або підвіс	Взаємне притягання тіл і Землі
Як визначається	Зважуванням, за формулою:	Зважуванням, за формулою:	За формулою:
Одиниця величини	кг	_____ <i>Назва одиниці</i>	Ньютон
Можливість зазнавати змін	Тіло може змінювати масу, наприклад, якщо відділяти від нього його частини	Може. Якщо опора або підвіс разом із тілом рухаються, то тіло може важити більше або менше. Якщо ж тіло вільно падає, то воно — невагоме, адже ні на що не тисне	Змінюється, зокрема із віддаленням від Землі



7. Познач всі об'єкти, для визначення маси яких НЕ можна застосувати зважування.



 **8. Переконайся, що твоя вага змінюється. Проїдь на напільних терезах у ліфті вгору та вниз. Слідкуй за змінами показів терез.**



 **9. Познач тіла, що перебувають у стані невагомості**



10. Розв'яжи задачі.

1. Брусок, що лежить на столі, тисне на поверхню столу із силою 50 Н. Як називається ця сила? Більша вона чи менша, ніж сила тяжіння, що діє на брусок? Яка маса цього бруска?

2. Камінь кидають вертикально вгору. Чи однакова сила тяжіння діє на камінь у такі моменти: а) камінь перебуває в руці; б) відбувається кидок; в) камінь летить угору; г) перебуває у верхній точці траєкторії; д) летить униз? Чи однакова вага каменя в ці моменти? Опором повітря знехтуйте.

3. У відро, доверху наповнене водою, опустили сталеву кулю масою 3,9 кг. Наскільки змінилася вага відра з його вмістом?


Сили тертя

 **1. Установи** відповідність між малюнком та описом того, що він ілюструє.




- А Щоб лижі швидше їхали, їх змащують, бо мастило зменшує тертя ковзання.
- Б Природа надала мешканцям морських глибин обтічної форми тіла, задля зменшення опору води.
- В Зрушити з місця вантаж буває дуже важко навіть удвох, адже діє сила тертя спокою.
- Г Сила тертя кочення менша, ніж сила тертя ковзання, тому олівець скочується.

1	2	3	4

 **2. Установи** відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *сили тертя ковзання* як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А $F_{\text{тер.ковз}} = \mu mg$
2 Умовне позначення величини	Б динамометр
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В протидію поверхонь тіл, що контактують їх взаємному рухові
4 Одиниця фізичної величини	Г $F_{\text{тер.ковз}}$
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д ньютон (Н)

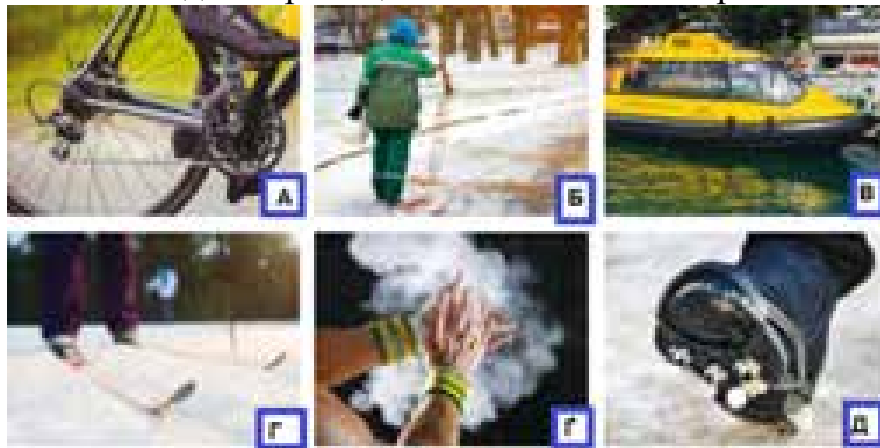
1	2	3	4	5

 **3. Установи** відповідність між способом зменшення/збільшення тертя і світлиною, що його демонструє.

- 1 Уведення мастила між поверхнями, що труться.
- 2 Використання кулькових і роликових вальниць (підшипників).
- 3 Застосування повітряної подушки

4 Збільшення шершавості поверхні.

5 Застосування шипів для переміщення слизькими поверхнями.



1	2	3	4	5



4. Познач твердження із якими погоджуєшся

- Дія сил тертя спостерігається, коли намагаються рухати або рухають тіло поверхнею іншого тіла.
- Тертя шкідливе – його потрібно тільки зменшувати. Існують сили тертя спокою, бігу, ковзання, польоту та кочення.
- Сила тертя ковзання залежить від того, як сильно тіло, що ковзає, давить на поверхню, і від того, якою саме поверхнею ковзає тіло.
- Опір середовища виникає під час руху тіла в газі або рідині.
- Сила опору середовища залежить від швидкості тіла та його форми.
- За збільшення швидкості руху тіла сила опору середовища зростає.
- Залежно від умов потрібно або збільшувати, або зменшувати тертя.



5. Класифікуй рослини і тварини на три групи:

А) ті, яким тертя допомагає,

Б) ті, які мають пристосування для зменшення тертя,

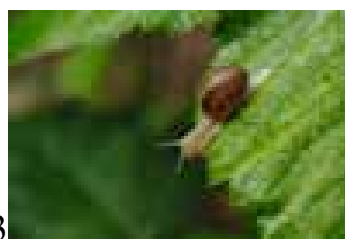
В) ті які можуть збільшувати, або зменшувати тертя залежно від обставин.



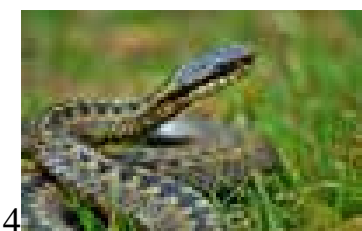
1



2



3



4



5



6



7

8

9

А _____

Б _____

В _____

6. Наведи приклади дії сили тертя в побуті, природі і техніці.

Побут	Природа	Техніка

7. Прочитай запитання. Висунь гіпотези. Перевір на досліді. Зроби висновки

1. Яка із сил $F_{тер.сп.}$, $F_{тер.ковз.}$, $F_{тер.коч.}$ більша?

Припущення _____

Результати досліді _____

Висновок _____

2. Як залежить $F_{тер.ковз.}$ від ваги тіла?

Припущення _____

Результати досліді _____

Висновок _____

3. Чи залежить від ваги тіла μ ?

Припущення _____

Результати досліді _____

Висновок _____

4. Чи $F_{тер.ковз.}$ залежить від стану дотичних поверхонь?

Припущення _____

Результати досліді _____

Висновок _____

5. Чи залежить $F_{тер.}$ від площі поверхонь, що труться?

Припущення _____

Результати досліді _____

Висновок _____

8. Розв'яжи задачі

- Щоб рівномірно рухати по столу книжку масою 1 кг, треба прикласти горизонтальну силу 2 Н. Чому дорівнює коефіцієнт тертя ковзання між книжкою і столом?
- Для рівномірного переміщення саней з вантажем по снігу треба прикласти горизонтальну силу 24 Н. Визначити вагу саней з вантажем, якщо сила тертя становить 0,08 загальної ваги.
- Під час рівномірного переміщення бруска масою 3 кг динамометр показав силу тертя 6 Н. Якою буде сила тертя, якщо на брусок поставити вантаж масою 4 кг?

4. До бруска, розташованого на горизонтальній поверхні стола, за допомогою динамометра прикладають горизонтальну силу 3 Н. Брусок при цьому рухається рівномірно в напрямку дії сили. а) Чому дорівнює сила тертя, що діє на брусок? б) Як поводитиметься брусок і якою буде сила тертя, якщо динамометр показуватиме 2 Н?
5. На скільки видовжиться пружина жорсткістю 50 Н/м, якщо за її допомогою тягнуть рівномірно й прямолінійно дерев'яний брусок масою 500 г по горизонтальній поверхні столу? Коефіцієнт тертя між бруском і столом дорівнює 0,2. Під час руху пружина горизонтальна.

Узагальнення знань з теми «Взаємодія тіл. Сила»

1. Устав у відповідний прямокутник частку НЕ



2. Заповни таблицю

Пункти опису фізичної величини	маса	густина	сила тяжіння	сила пружності	сила тертя ковзання	вага
1 Властивість, яку характеризує ця величина						
2 Умовне позначення величини						
3 Формула, за якою визначають (за наявності)						
4 Одиниця фізичної величини						
5 Прилад для вимірювання фізичної величини						

3. Упиши в схемі назви сил та наведи приклади (усно) їх проявів в природі і техніці.



4. 🍏 **Познач** на малюнках: силу тяжіння, силу пружності, вагу



5. **Склади** розповідь, героями якої буде Сила тертя, Сила пружності, Сила тяжіння, Маса, Вага, Коефіцієнт.
6. **Склади** задачі на застосування формул сил тяжіння, пружності тертя (на вибір: спокою, ковзання, кочення), густини речовини тіла. **Об'єднайтесь** у пари та обміняйтесь своїми задачами. **Перевірте** розв'язання задач один в одного.

Розділ 3. Тиск твердих тіл, рідин і газів

Тиск твердих тіл

1. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *тиску* як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А p
2 Умовне позначення величини	Б Паскаль (кг)
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В силу, що діє на одиницю площі поверхні перпендикулярно до цієї поверхні.
4 Одиниця фізичної величини	Г
5 Прилад для вимірювання фізичної величини (за наявності)	Д $p = \frac{F}{S}$

1	2	3	4	5

2. Досліди: як залежить стискування губки від площі грані, дотичної до губки; у якому випадку стискання губки буде найбільшим/найменшим.

Обладнання: поролонова губка, брусок прямокутної форми й набір тягарців.



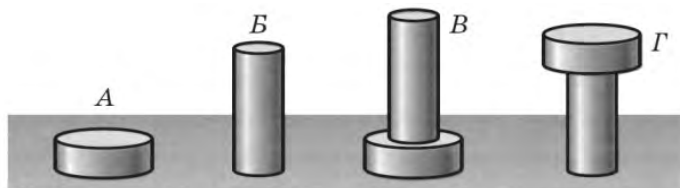
3. Об'єднайтесь в групи по 4 учасники. **Змагайтесь**, чия група перша заповнить таблицю.

Дані	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
Маса	200 г			45 кг

Сила тяжіння		50 Н		
Площа	40 см ²		50 м ²	
Тиск		2 кПа	125 кПа	500 Па
Дані	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
Маса		85 кг	420 г	
Сила тяжіння	23 кН			
Площа		12 м ²		48 см ²
Тиск	72 кПа		840 кПа	75 Па
Дані	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
Маса	37 кг	500 г		6 кг
Сила тяжіння			350 Н	
Площа		72 см ²		3 м ²
Тиск	8500 кПа		38 Па	

4. Розв'яжи задачі.

- Запиши тиск у Па: $0,06 \frac{\text{Н}}{\text{см}^2}$, 2 ГПа, 5 кПа, $50 \frac{\text{Н}}{\text{см}^2}$.
- Як силою 5 Н чинити тиск в 1 кПа?
- Трактор масою 6000 кг має площу опори 2000 см². Який тиск він чинить на ґрунт?
- На столі лежать дві книжки. Якщо їх покласти одну на одну, то вони створюватимуть тиск або 200 Па, або 300 Па. Якою є площа більшої книжки, якщо менша має розміри 15 x 20 см?
- В алюмінієву каструлю масою 400 г налили 3,2 л води. Визнач тиск, який чинить каструля з водою на стіл, якщо діаметр дна каструлі 30 см.
- Який тиск чинить лижник масою 70 кг на сніг, якщо довжина кожної лижі 1,75 м, ширина 8 см?
- Тиск штормового вітру на перешкоду досягає 100 Па. Визнач, з якою силою вітер тисне на стіну будинку площею 24 м².
- На скільки зміниться тиск людини масою 65 кг на підлогу, якщо вона займе лежаче положення. Площа підошви взуття 0,07 м², площа людини у лежачому стані 0,7 м².
- Порожнистий алюмінієвий куб із довжиною ребра 10 см чинить на стіл тиск 1,3 кПа. Яка товщина стінок куба?
- На столі стоять один на другому два однорідні куби, довжина ребер яких відрізняється в 2 рази. Яке відношення густини матеріалів, з яких зроблені куби, якщо верхній куб чинить такий самий тиск на нижній, як і нижній на стіл?
- Циліндр *A* чинить на стіл тиск p , циліндр *B* — тиск $4p$, тіло *B* — тиск $2p$. Яким є тиск на стіл тіла *Г*?

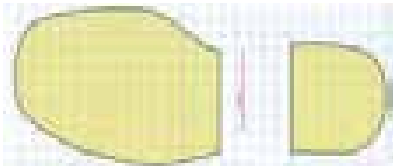


- Який тиск чинить на лід ковзаняр масою 60 кг, якщо довжина одного ковзана — 40 см, а ширина леза — 3 мм?
- У скільки разів більший тиск чинить на дорогу легковий автомобіль, ніж людина, що стоїть, якщо маса автомобіля в 16 разів більша від маси

людини, а площа відбитку одного колеса приблизно дорівнює площі відбитку однієї підшви людини?

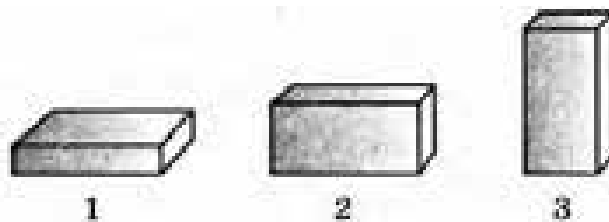
14. Висота алюмінієвого циліндра — 10 см. Яка висота мідного циліндра, якщо він чинить такий самий тиск на стіл, як і алюмінієвий циліндр?

5. **Оціни** свій тиск на підлогу. Площу підшви, можна підрахувати способом, вказаним на малюнку. Нагадуємо, що сторона клітинки становить 0,5 см. Потрібно порахувати усі цілі клітинки і до них додати половину числа нецілих клітинок.



6. **Об'єднайтесь** в групи і виконайте практичні завдання.

Обчисліть тиск, що чинить брусок на поверхню стола, якщо його розміщувати різними гранями. Прилади: брусок, динамометр. I група – площа бруска максимальна II група-площа середня III група-площа бруска мінімальна



	1 група	2 група	3 група
Вага бруска			
Площа грані			
Тиск			

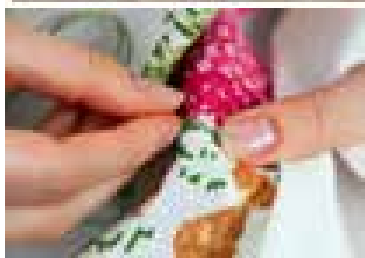
Обчисліть тиск бруска, користуючись малюнком.



	1 група	2 група	3 група
Об'єм бруска			
Маса бруска			
Площа			
Тиск			

7. **Виріши** проблему: у скільки разів зміниться тиск, створюваний вашим письмовим столом на підлогу, якщо його перевернути ніжками догори? Відповідь слід знайти, не перевертаючи і не зважуючи стіл!

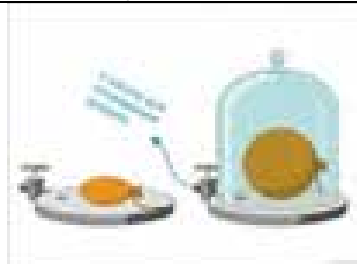
8. **Віднайди** інформацію про найдавніше пристосування для пересування по снігу і болотистій місцевості - «лапки», «снігоходи», «снігоступи», «поступальні лижі». Складіть каталог снігоступів, які використовують в Європі. Порівняйте їх із снігоступами, які використовують жителі інших континентів. У чому особливості закарпатських снігоступів?
9. **Роздивись** світлини. Укажи які знання з фізики мають практичне застосування.



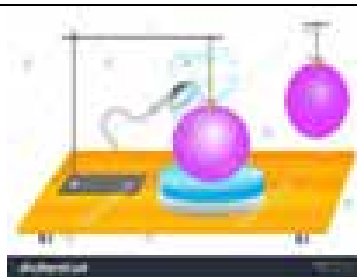
Тиск рідин і газів. Гідростатичний тиск

1. **Поясни** за малюнками й описом властивості газів і створюваний ними тиск. **Доповни** узагальнений висновок про способи зміни тиску газів.

Під ковпак повітряного насоса кладуть зав'язану гумову кульку. Вона містить невелику кількість повітря і має неправильну форму. Потім насосом викачують повітря з-під ковпака. Поясніть чому гумова кулька роздувається і набирає форми кулі. Порівняй тиск повітря в кульці і зовнішній тиск у кожному випадку.



Гумову кульку обливають гарячою водою. Поясни, чому вона набула більшого об'єму? Як при цьому, на твою думку змінився тиск повітря всередині кульки.



Шкіряний м'яч накачують повітрям. Як при цьому змінюється його маса? Густина повітря? Тиск повітря?



За допомогою поршня зменшують об'єм повітря. При цьому маса газу не змінюється, а в кожному кубічному сантиметрі газу частинок повітря стане більше, тобто густина його збільшиться. Як зміниться тиск?



--

Висновок: для того, щоб збільшити _____ газу потрібно або збільшити _____ ударів молекул об стінки посудини, або збільшити силу _____, або зробити і те і інше одночасно.

2. **Переконайся**, що тиск усередині рідини на тому самому рівні однаковий в усіх напрямках, а з глибиною тиск збільшується. **Виконай** досліди або поясни зображене на малюнках.



3. **Установи** відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *гідростатичного тиску* як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А p
2 Умове позначення величини	Б Паскаль (кг)
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В
4 Одиниця фізичної величини	Г
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д

1	2	3	4	5

4. **Розв'яжи** задачі

- У циліндричну мензурку налито 625 г води. Який тиск створює вода на дно мензурки, якщо площа дна становить 25 см²?
- Обчисли тиск води на дно однієї з найглибших морських западин, глибина якої дорівнює 10900 м.
- Стовп рідини висотою 10 см чинить тиск на дно 1764 Па. Яка густина цієї рідини?
- Яку силу потрібно прикласти, щоб витягти пробку з отвору на дні басейну? Глибина басейну дорівнює 4 м, радіус пробки – 4 см?
- У циліндричну мензурку налито воду та мастило загальною висотою 20 см. Якою є товщина шарів мастила і води, якщо загальний тиск рідини на дно дорівнює 1750 Па?

Атмосферний тиск

1. **Виконай** досліди. *Обладнання:* порожня пластикова пляшка з нарізною кришкою, склянка, аркуш паперу, вода.

Вислови припущення: як залежить результат стискання порожньої пляшки від того закупорена вона чи ні.

Припущення:

Результати досліду і висновок:

Спрогнозуй, що відбуватиметься, якщо наповнену до половини водою склянку накрити аркушем паперу і притримуючи долонею папір, перевернути догори дном. Що відбуватиметься, якщо відпустити долоню? На фото – правда чи фейк? Перевір. Обери додаткові заходи для проведення досліду (широкую миску, відро тощо). Поясни результати досліду.



Припущення:

Результати досліду і висновок:

2. **Запиши** показання барометрів.



а

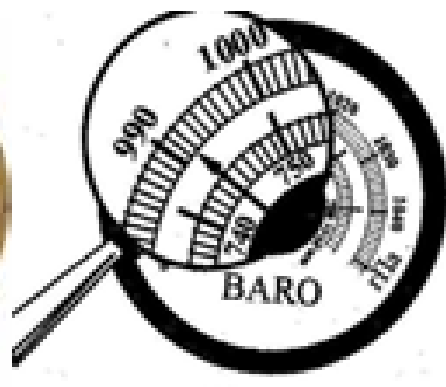
б

_____ мм.рт.ст



_____ мм.рт.ст.

_____ Па



_____ мм.рт.ст.

_____ Па

1. **Доповни** текст.

Атмосферний тиск не сталий, він може збільшуватися і зменшуватися залежно від стану _____. Зазвичай перед негодою тиск зменшується, а перед сонячною погодою _____. *Нормальним атмосферним тиском* вважається тиск 760 мм.рт.ст.

Атмосферний тиск також _____ із висотою. У середньому на кожні 12 м підйому тиск зменшується на 1 мм рт.ст. (або на _____ Па).

Так було винайдено **альтиметр** —прилад для вимірювання висоти.

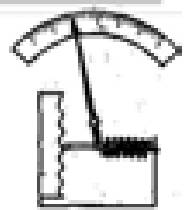
2. **Розв'яжи** задачі

2.1. Обчисліть атмосферний тиск на даху хмарочоса, якщо біля його підніжжя барометр показує 760 мм рт. ст.? Висота хмарочоса дорівнює 250 м, температура повітря 0 °С.

2.2. Барометр перенесли з дна шахти на поверхню, при цьому зафіксувавши зміну тиску від 770 до 746 мм рт. ст. Якою (приблизно) є глибина шахти?

2.3. Біля підніжжя гори барометр показував 754 мм рт. ст., а на вершині – 724 мм рт. ст. Яка висота гори?

3. На рисунку зображено модель барометра-анероїда. Куди пересуватиметься кінець стрілки, якщо атмосферний тиск збільшиться? зменшиться?



4. Обчисли силу із якою тисне атмосфера на площу 1 м².

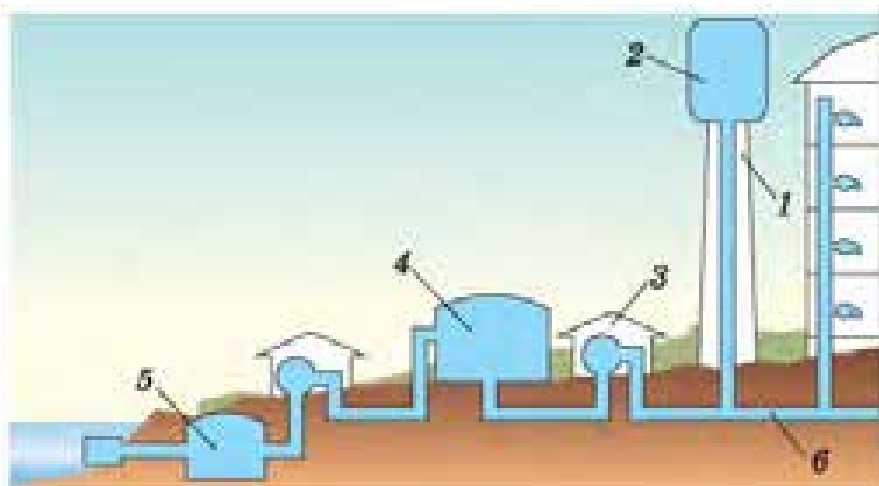
5. Визнач силу з якою тисне повітря в кімнаті на стелю площею 20 м². Атмосферний тиск 100 000 Па.

Сполучені посудини. Гідравлічний прес

1. Розв'яжи задачі

1. У одне з колін сполучених посудин, частково наповнених водою, налили шар нафти. Якою буде різниця рівнів води у сполучених посудинах, якщо висота стовпчика нафти 15 см?
2. У U-подібну трубку налито ртуть. В одне коліно доливається вода. Якої висоти повинен бути стовпчик води, щоб рівень ртуті у другому коліні піднявся на 1 см?
- 3.
4. **Встав** відповідні цифри, якими позначенні складники водопроводу.

Великий бак для води _____ розміщують у водонапірній башті _____. Для закачки води застосовують насоси _____. Спочатку воду закачують для очищення у відстійник _____, потім подають для фільтрування у резервуар _____, а далі - у магістраль _____ і у водонапірну башту. До магістралі приєднано водопровідні труби окремих будинків. Щоб вода в них узимку не замерзала, їх ізолюють і укладають під землею. У кожному будинку в квартирах на трубах установлюють водяні крани. Коли відкривається кран, вода починає вилитися, тому що рівень рідини в башті вищий, ніж у квартирі.



3. Заповни таблицю

Малий поршень		Великий поршень	
F_1	S_1	F_2	S_2
	4 см ²	18 кН	180 см ²
200 Н	10 см ²		200 см ²
100Н		5кН	120 см ²

Виштовхувальна сила

1. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом тиску як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А p
2 Умовне позначення величини	Б Паскаль (кг)
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В силу, що діє на одиницю площі поверхні перпендикулярно до цієї поверхні.
4 Одиниця фізичної величини	Г інертну та гравітаційну властивості тіла
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д $p = \frac{F}{S}$

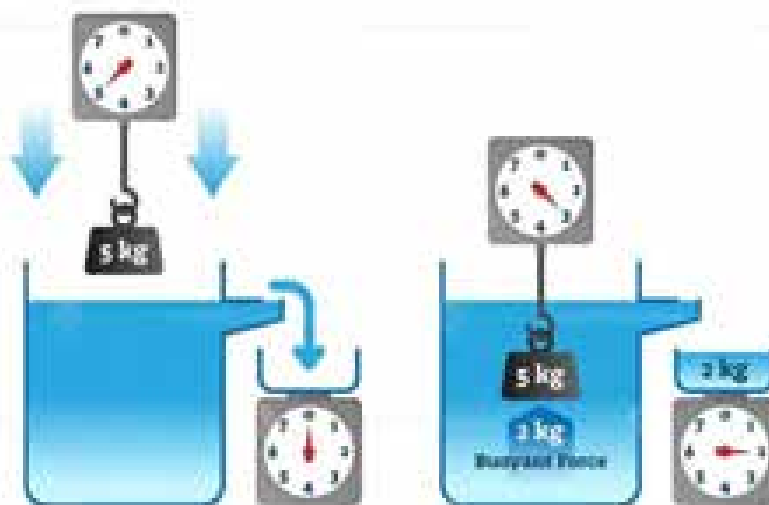
1	2	3	4	5

1. **Виконай** дослід. *Обладнання:* динамометр, посудина з водою, тягарець. Зачеми тягарець до динамометра. Зафіксуй значення динамометра. Спрогнозуй як зміниться показання динамометра, якщо тягарець занурити у воду.

Припущення:

Результати дослідів і висновок:

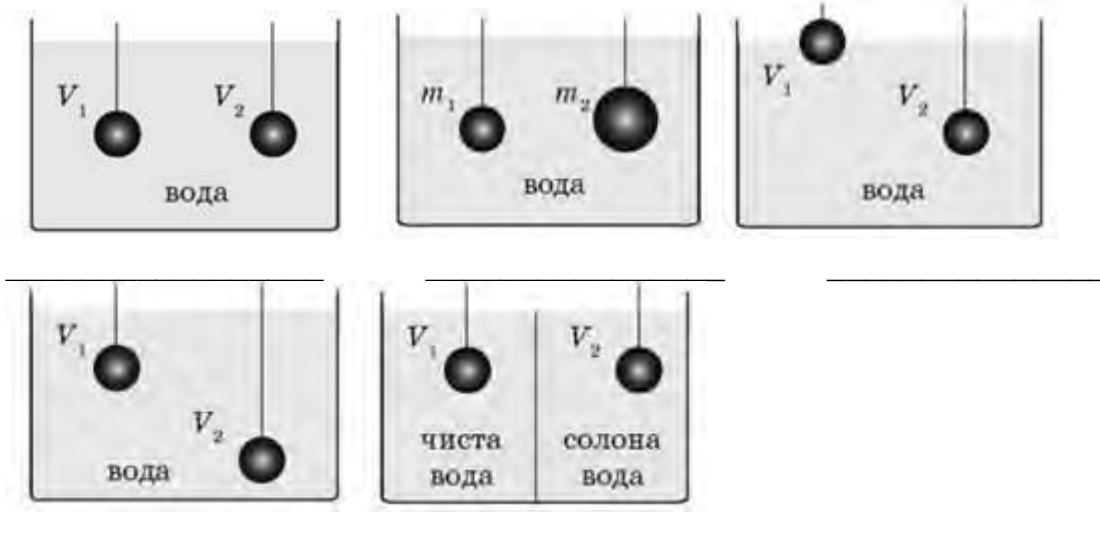
1. **Скористайся** малюнком та доповни закон Архімеда.



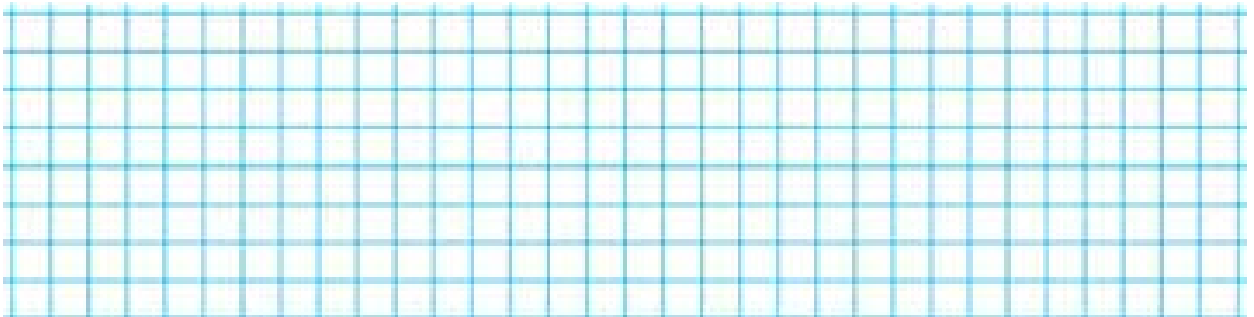
На тіло, занурене в _____ або газ, діє виштовхувальна _____, яка дорівнює вазі рідини або газу в об'ємі цього тіла.

1. **Розв'яжи** задачі

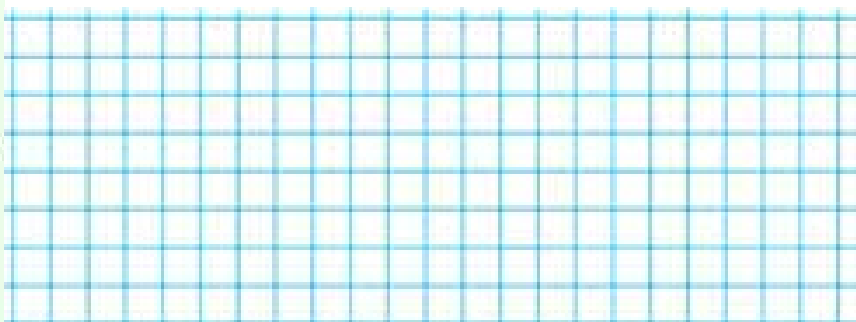
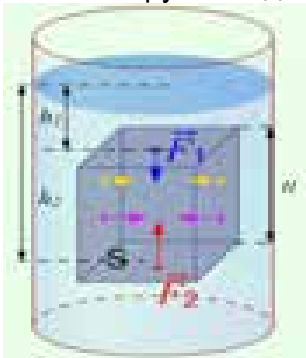
- 1.1. На тіло повністю занурене у воду діє архімедова сила 12 Н. Який об'єм тіла?
- 1.2. На тіло об'ємом 40 см^3 , повністю занурене в рідину, діє архімедова сила 0,48 Н. Визначте густину рідини.
- 1.3. У воду занурені дві кульки. Порівняйте архімедові сили, що діють на кульки у кожному випадку.



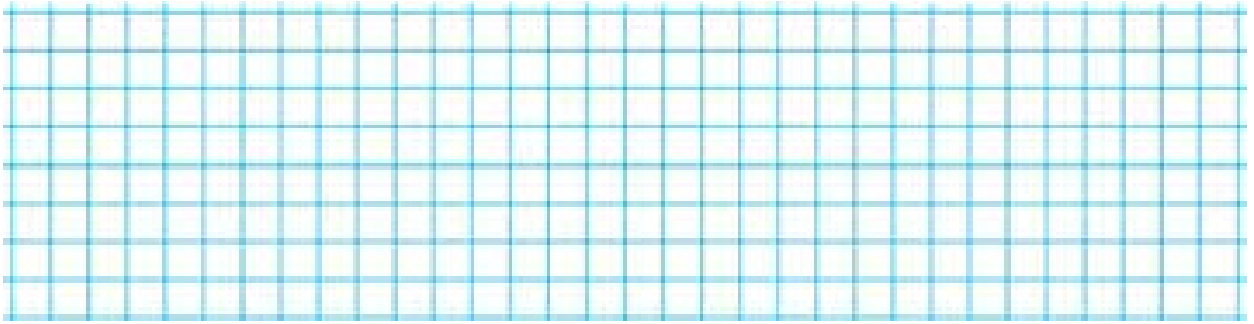
. **Розв'яжіть** задачу, яку цар Гієрон задав Архімеду: перевірити чи з чистого золота зроблена його корона, якщо вага корони у повітрі 9,8 Н, а у воді – 9,2 Н.



1. **Роздивіться** малюнок і поясніть чому виштовхувальна сила завжди напрямлена вгору. Виведіть формулу сили Архімеда.



2. Одне з племен у басейні Амазонки якось зіткнулося з такою проблемою. Треба було навантажити в човен стільки золота, скільки важив священний гіпопотам, який скубав траву на зеленім моріжку неподалік від берега. Як це можна було б зробити?



3. Розв'яжи задачі

- 4.1. Об'єм шматка заліза дорівнює $0,2 \text{ дм}^3$. Визначте виштовхувальну силу, що діє на нього при повному зануренні у воду; у гас.
- 4.2. На кулю, повністю занурену в бензин, діє архімедова сила 300 Н . Обчисліть об'єм кулі.
- 4.3. Знайдіть архімедову силу, яка діє на суцільний сталевий брусок масою 3 кг , якщо він повністю занурений у воду і не торкається дна та стінок посудини.
- 4.4. На тіло, що повністю занурене в гас, діє архімедова сила 4 Н . Яку густину має тіло, якщо його маса становить 900 г ?
- 4.5. Яку силу необхідно прикласти до шматка міді об'ємом 30 см^3 , щоб утримати його у воді?

Плавання у воді. Повітреплавання

1. Доповни текст за малюнком

І сила тяжіння, і виштовхувальна (архімедова) сила для одного й того самого тіла залежать тільки від густини рідини і густини тіла ($F_{\text{тяж}} = g\rho_{\text{т}}V_{\text{т}}$ і $F_{\text{в}} = g\rho_{\text{р}}V_{\text{т}}$).

Знаючи густину тіла і густину рідини, можна передбачити, як поводитиме себе тіло в рідині:

якщо густина тіла більша за густину рідини $\rho_{\text{т}} > \rho_{\text{р}}$, то воно _____;

якщо густина тіла дорівнює густині рідини $\rho_{\text{т}} = \rho_{\text{р}}$, то тіло не тоне і не спливає (плаває _____ рідини);

якщо густина тіла менша за густину рідини $\rho_{\text{т}} < \rho_{\text{р}}$ і $F_{\text{тяж}} < F_{\text{арх}}$, то тіло _____;

якщо густина тіла менша за густину рідини $\rho_{\text{т}} < \rho_{\text{р}}$ і $F_{\text{тяж}} = F_{\text{арх}}$, то тіло плаває на _____ рідини.

Занурення	Плавання всередині рідини	Спливання	Плавання на поверхні рідини
			
$F_{\text{тяж}} > F_{\text{арх}}$	$F_{\text{тяж}} = F_{\text{арх}}$	$F_{\text{тяж}} < F_{\text{арх}}$	$F_{\text{тяж}} = F_{\text{арх}}$
$\rho_{\text{т}} > \rho_{\text{рлід}}$	$\rho_{\text{т}} = \rho_{\text{рлід}}$		$\rho_{\text{т}} < \rho_{\text{рлід}}$
			
Камінь тоне у воді	Риба плаває у воді на певній глибині	Підводний човен піднімається з великої глибини	Лебідь плаває на поверхні води

2. Прочитай текст і доповни його.

Підводний човен може змінювати свою густину. Усередині човна є баластні цистерни; якщо туди набрати воду, то _____ човна стає більшою за густину води, і він починає занурюватись. Для того щоб човен почав _____, треба “продути баласт”, тобто витіснити за допомогою стисненого повітря з цистерн воду за межі човна.

Траплялися випадки, коли підводний човен



опускався на глинисте дно і більше не міг піднятися. Так ставалося через те, що при відсутності дії сили тиску води на дно тіла, _____ сила не виникає. Навпаки, сили тиску в такому випадку притискають тіло до дна.



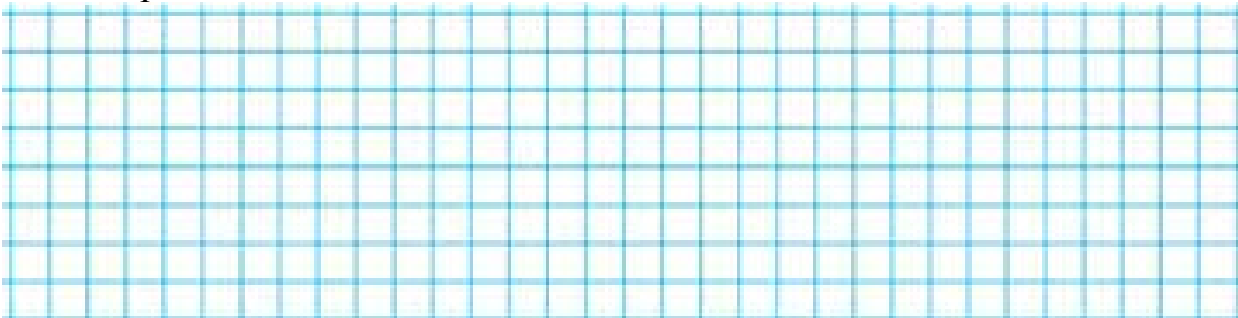
Судна, які _____ по річках, озерах і морях, збудовані з різних матеріалів неоднакової густини, тому вага _____, яку витісняє підводна частина судна, дорівнює вазі судна з вантажем у повітрі або силі тяжіння, що діє на судно з вантажем.

Коли тіло _____, його вага розподіляється на воду, що оточує всю поверхню тіла. Тому під час плавання вам здається, що ви втратили вагу. Такі комфортні умови підтримування важкого тіла зумовили те, що внаслідок еволюції наймасивніші _____ на Землі мешкають в океані.

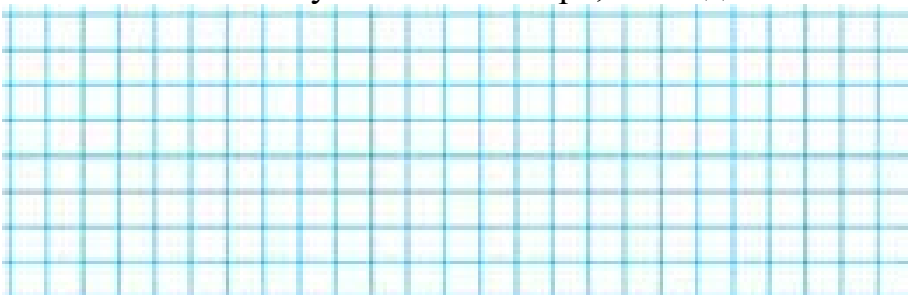
Виштовхувальну силу, яка діє в повітрі на всі тіла, використовують створюючи літальні апарати,

легші за повітря.

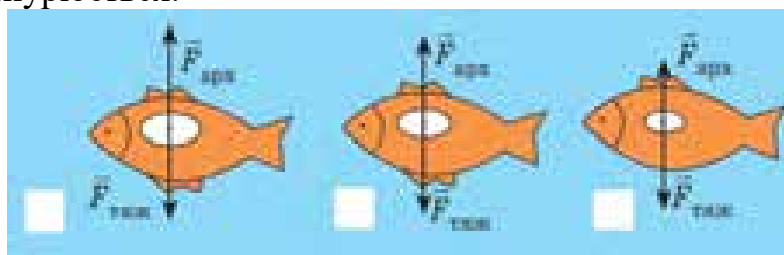
3. **З'ясуй**, чи буде плавати у воді мідна куля масою 445 г, усередині якої є порожнина об'ємом 450 см³?



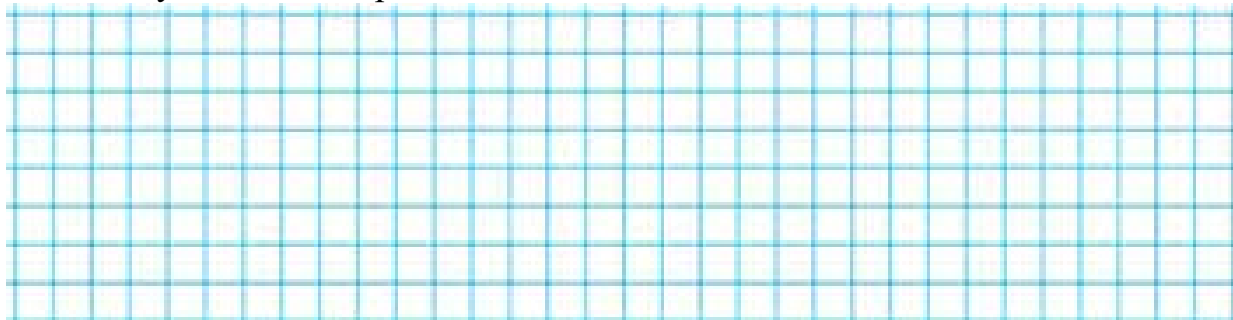
4. **Підпиши** на малюнку сили, що діють на бульбашки. **Поясни** як і чому змінюється об'єм бульбашки повітря, яка піднімається з дна водойми.



5. **Підпиши** на малюнку стан риби у воді: 1 – плаває, 2 – спливає, 3 – занурюється.



6. **Перевір** дослідним шляхом яке навантаження може витримати сірникова коробка, щоб не потонути у воді (для досліду скористуйтеся монетами, маси яких дізнайтесь із додаткових джерел). На скільки підніметься вода в посудині коли коробка потоне?



Узагальнення з теми «Тиск твердих тіл, рідин і газів»

Доповни текст. Упиши відповідні формули : 1. $p = \frac{F}{S}$, 2. $p = \rho gh$, 3. $F_b = \rho_p g V_T$

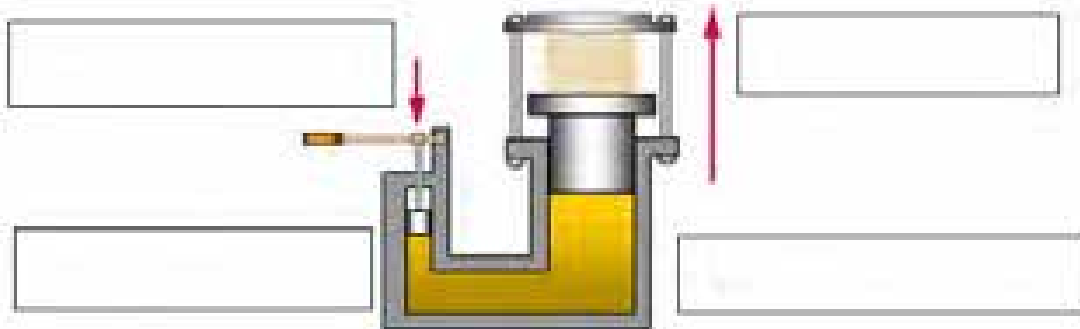
Тиски, що чинять тверді тіла, рідини і гази мають свої особливості.

Тверді тіла	Рідини	Гази
Тиск, що чинять тверді тіла утворюється під дією прикладеної перпендикулярно до поверхні _____ і передається ними у напрямку дії сили. Чим менша _____ на яку діє сила тим більший тиск, і навпаки – чим більша площа – тим менший _____.	Тиск всередині рідини (гідростатичний тиск) зумовлений силою тяжіння, залежить від _____ рідини і _____ стовпа рідини. Формула: <input type="text"/>	Тиск газів зумовлений ударами _____ об стінки посудини. _____ тиск зумовлений дією сили тяжіння на повітря, що оточує Землю.
Формула: <input type="text"/>	Тиск, який діє на рідину (газ) передається в кожную точку рідини (газу) без змін (закон _____).	
	На занурене у рідину (газ) тіло діє виштовхувальна (архімедова) _____, напрямлена вертикально вгору, яка чисельно дорівнює вазі рідини (газу) в _____ зануреної частини тіла. Формула: <input type="text"/>	

2. Доповни текст. Познач відповідні величини на малюнку (F_1 – сила, що діє на малий поршень, S_1 - площа малого поршня, F_2 – сила, що діє на великий поршень, S_2 - площа малого поршня). Наведи приклади пневматичних і гідравлічних механізмів.

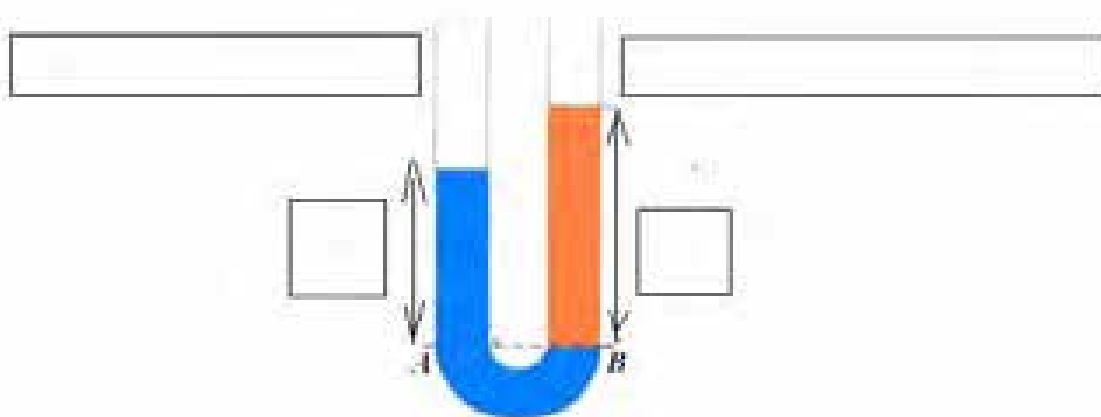
Дія закону _____ використовується в пневматичних і гідравлічних механізмах.

Гідравлічний прес дає _____ у силі: $F_1 S_2 = F_2 S_1$ або $\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$.



3. Доповни текст. Познач відповідні величини на малюнку (рідина із більшою густиною ρ_1 , рідина із меншою густиною ρ_2 , рівень рідини із більшою густиною h_1 , рівень води із меншою густиною h_2), Наведи приклади пристроїв, споруд тощо у яких застосовується властивість сполучених посудин

У сполучених посудинах будь-якої форми *поверхні однорідної рідини встановлюються на _____ рівні* (за умови, що тиск повітря над рідиною однаковий). При однакових тисках висота стовпчика рідини з _____ густиною буде менша за висоту стовпчика рідини з меншою густиною: $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$ або $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1}$.



4. Установи відповідність між умовами плавання тіл та відповідним процесом.

Умови плавання тіл	Процес
1. $\rho_{\text{т}} > \rho_{\text{р}}, F_{\text{тяж}} > F_{\text{в}}$	А. Спливає
2. $\rho_{\text{т}} = \rho_{\text{р}}, F_{\text{тяж}} = F_{\text{в}}$	Б. Тоне
3. $\rho_{\text{т}} < \rho_{\text{р}}, F_{\text{тяж}} < F_{\text{в}}$	В. Плаває в товщі рідини
4. $\rho_{\text{т}} < \rho_{\text{р}}, F_{\text{тяж}} = F_{\text{в}}$	Г. Плаває на поверхні
	Д. Пливе за течією

5. Установи відповідність між формулами та їхнім фізичним змістом

$$1 \quad \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1}$$

$$2 \quad F = pS$$

3

$$4 \quad p = \rho g h$$

А гідростатичний тиск рідини

Б сила Архімеда

В сила тиску

Г властивість сполучених посудин

Д сила тяжіння

6. **Виконай** тестові завдання:

Для того щоб зменшити тиск тіла на опору треба:

А) збільшити силу тиску та площу опори;

Б) збільшити силу тиску та зменшити площу опори;

В) зменшити силу тиску та площу опори;

Г) зменшити силу тиску та збільшити площу опори.

У якому стані речовина передає створений нею тиск тільки в напрямку дії сили?

А Твердому;

Б рідкому;

В газоподібному;

Г в рідкому і твердому.

Щоб збільшити тиск рідини на дно посудини, треба...:

А зменшити площу дна;

Б збільшити площу дна;

В збільшити висоту стовпа рідини;

Г зменшити висоту стовпа рідини.

За допомогою ручного насоса хлопчик накачав шини велосипеда. Тиск повітря в шинах збільшився внаслідок:

А) збільшення об'єму шин;

Б) збільшення маси повітря в шинах;

В) зменшення швидкості руху частинок повітря всередині шин.

Г) зменшення густини повітря в шинах.

Три суцільні металеві циліндри однакового об'єму занурили в склянки з водою (див. рисунок). На яке тіло діє найбільша архімедова сила, якщо циліндр 1 - мідний, циліндр 2 - сталевий, циліндр 3 - алюмінієвий?

А) на перше; Б) на друге; В) на третє; Г) однакова на всі тіла.

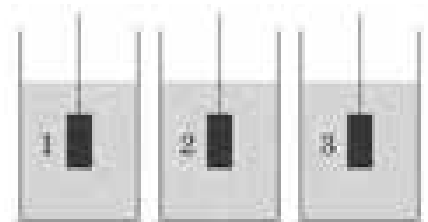
Який прилад використовують для вимірювання атмосферного тиску?

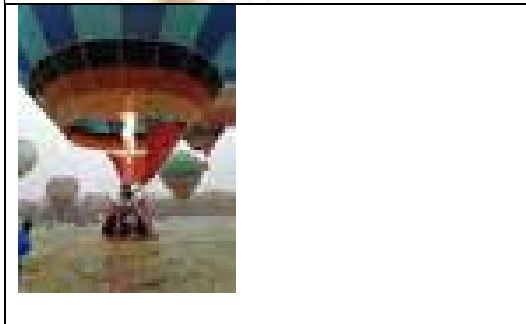
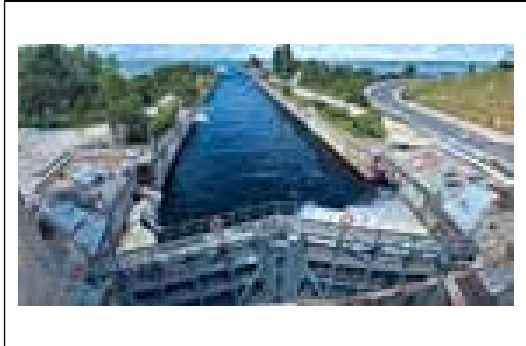
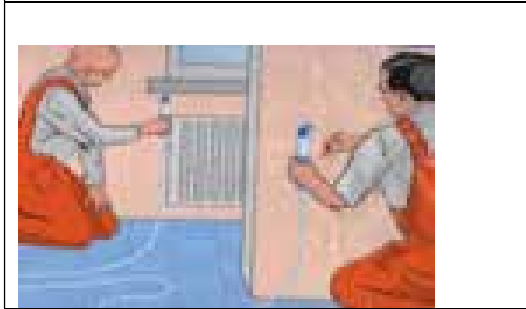
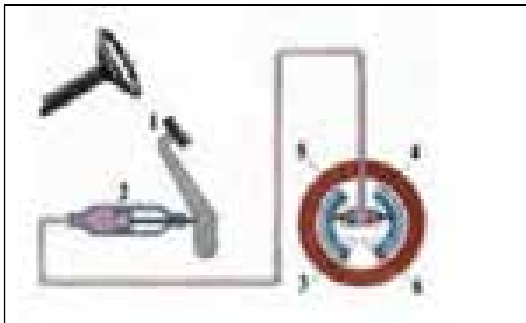
А) альтиметр; Б) ареометр; В) барометр; Г) манометр.

Який учений вперше сформулював закон, в якому говориться про те, що тиск, створюваний на нерухому рідину, передається рідиною однаково в усіх напрямках?

А) Архімед; Б) Б. Паскаль; В) І. Ньютон; Г) Е. Торрічеллі.

7. **Упиши** назву пристрою зображеного на світлині та **опишіть** його принцип дії





Розділ 4. Механічна робота і енергія

Механічна робота. Потужність

1. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *тиску* як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А p
2 Умовне позначення величини	Б Паскаль (кг)
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В силу, що діє на одиницю площі поверхні перпендикулярно до цієї поверхні.
4 Одиниця фізичної величини	Г інертну та гравітаційну властивості тіла
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д $p = \frac{F}{S}$

1	2	3	4	5

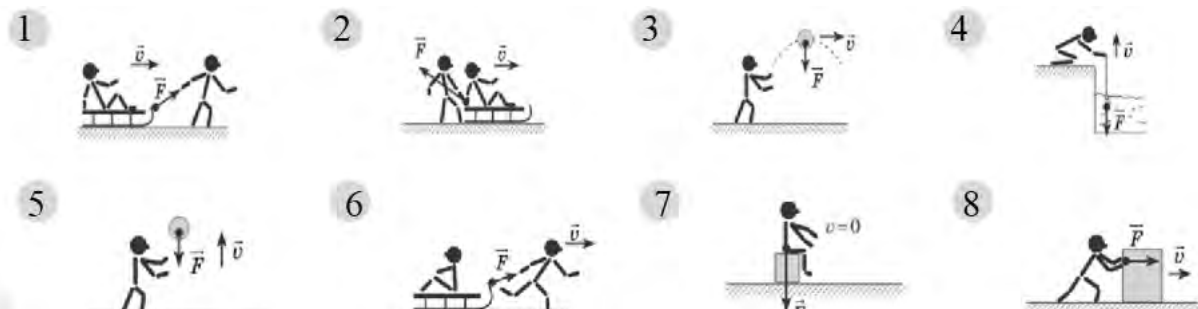


2. Познач твердження із якими погоджуєшся

- Робота виконується лише тоді, коли на тіло діє сила, й тіло переміщується під дією цієї сили.
- Чим більшими є сила й переміщення тіла під дією цієї сили, тим більшою є виконана робота.
- Робота буде більшою, чим менше часу на неї затрачено.
- Якщо на тіло діє сила, але тіло залишається нерухомим, робота не виконується.



3. Роздивись зображення на яких показано напрямок дії сили та напрямок руху тіла внаслідок дії цієї сили. Упиши у таблицю номери зображень, які відповідають значенню механічної роботи.



Додатна	Від'ємна	Дорівнює нулю

4. Сполучи лінією поняття з його визначенням.

Поняття	Визначення
1. Робота	А. Одиниця роботи
2. Джоуль	Б. Фізична величина, яка характеризує дію сили і визначається добутком сили на шлях, пройдений тілом у напрямі дії сили
3. Потужність	В. Одиниця ватта
4. Ватт	Г. Фізична величина, яка характеризує швидкість виконання роботи
	Д. Одиниця потужності

1	2	3	4	5

5. Розв'яжи задачі

1. Знайди потужність потоку води, що протікає крізь греблю, якщо висота падіння води 25 м, а її витрата — 120 м^3 за хвилину.
2. Вантаж протягнули по горизонтальній поверхні на 10 м, прикладаючи горизонтальну силу 200 Н. Яку роботу було виконано під час переміщення вантажу?
3. Вантажний автомобіль під час перевезення вантажу розвиває потужність 30 кВт. Яку роботу він виконує протягом 45 хв?
4. Яку потужність розвиває моторчик механічної іграшки, якщо за 1 хв він виконує роботу 60 Дж?
5. Яку роботу потрібно виконати, щоб підняти зі дна озера камінь масою 5 кг і об'ємом 2 дм^3 ? Глибина озера 7 м. Опором води можна знехтувати.
6. Якою має бути потужність насоса, який перекачує за добу 1800 л води з колодязя завглибшки 15 м?

6. Дай відповіді на запитання

1. Що потрібно знати, аби оцінити потужність, яку розвивають тварини й комахи (наприклад, жаба або коник) під час стрибка
2. Учень стверджував, що тримаючи ранець з підручниками, він виконував механічну роботу. Чи правильно це?
3. Чому людина, що піднялась на гору виконує більшу роботу ніж тоді коли таку ж відстань вона проходить горизонтальною дорогою?
4. Чому навантажений автомобіль з тією самою потужністю двигуна рухається повільніше від ненавантаженого?

Механічна енергія



1. Познач твердження із якими погоджуєшся

- У науці термін енергія пов'язаний зі здатністю тіла виконувати роботу.
- Тіла, що рухаються, здатні виконувати роботу, вони мають кінетичну енергію.
- Підняті над землею або деформовані пружні тіла здатні виконувати роботу й мають потенціальну енергію.
- Тіло одночасно може мати кінетичну й потенціальну енергію.
- Якщо тіло має енергію, то воно не здатне виконувати роботу.
- Тіло може мати лише один вид енергії.
- Кінетична енергія тіла може перетворюватись на потенціальну і навпаки.



2. Познач вид механічної енергії, що має тіло – літерою «к» – кінетична, літерою «п» - потенціальна:

- слон, що піднімає гілку над землею
- м'яч, що летить у ворота
- стиснута пружина іграшкового пістолета
- натягнута тятива лука
- вода, що падає у водоспаді



3. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом *механічної енергії* як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А Е
2 Умовне позначення величини	Б здатність тіла виконувати роботу
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В джоуль (Дж)
4 Одиниця фізичної величини	Г
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д

1	2	3	4	5



4. Роздивись зображення.



Укажи випадки, що ілюструють виконання механічної роботи

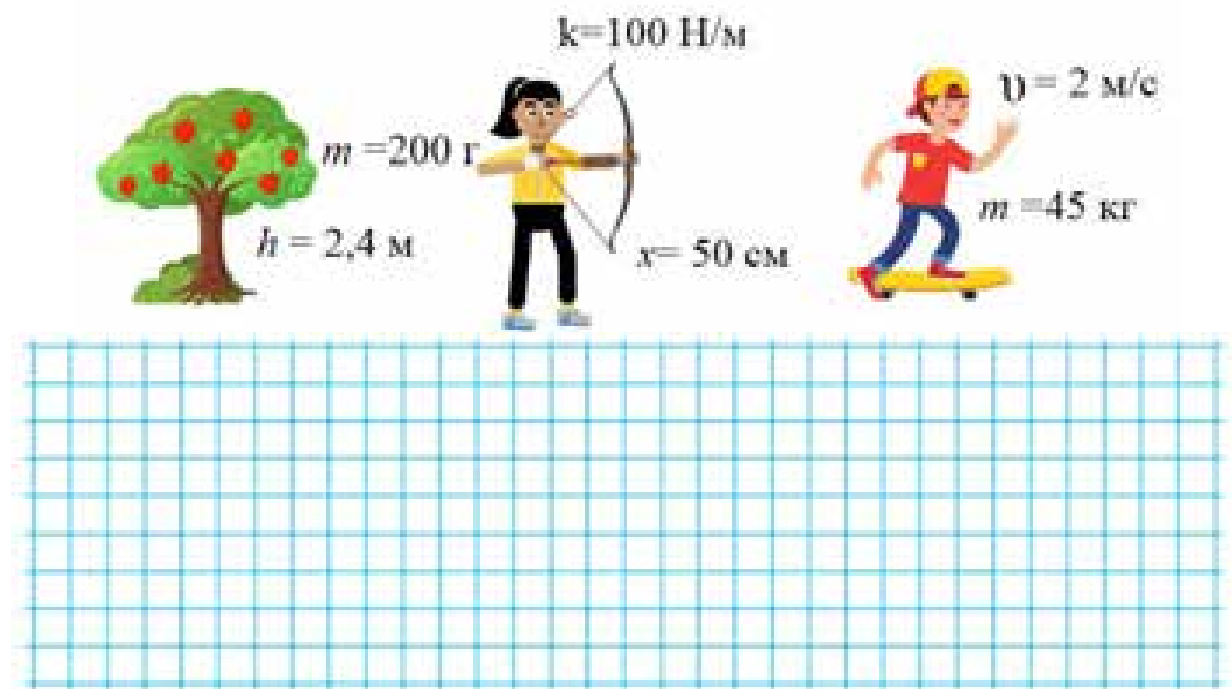
Укажи за рахунок яких сил виконується робота у кожному випадку

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

Укажи вид механічної енергії, що мають тіла у кожному випадку

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

5. Склади завдання за малюнком і обчисли відповідні величини



6. Обчисли відповідні величини і заповни таблицю.

m , кг	v , м/с	E_k , Дж	h , м	m , кг	$E_{п}$, Дж	k , Н/м	x , м	$E_{п}$, Дж
2	2		2	2		100	0,02	
	2	100	2		100		0,2	100
4		100		2	100	400		100

7. Установи відповідність між формулою та величиною, яку за нею визначають

Формула	Величина
1 $E_k = \frac{mv^2}{2}$	А. механічна робота
2 $E_{п} = \frac{kx^2}{2}$	Б. механічна потужність
3 $E_{п} = mgh$	В. кінетична енергія
4 $A = Fs$	Г. потенціальна енергія піднятого над поверхнею тіла
	Д. потенціальна енергія пружно деформованого тіла

1	2	3	4	5

8. Розв'яжи задачі

1. Яку кінетичну і потенціальну енергії має літальний апарат (гексакоптер) масою 1 кг, який летить зі швидкістю 100 м/с на висоті 25 м.
2. Птах масою 120 г летить зі швидкістю 15 м/с на висоті 0,04 км. Визнач кінетичну, потенціальну і повну енергії птаха.
3. Визнач потенціальну енергію, якою володіє альпініст масою 70 кг, що знаходиться на вершині Говерли 2,061 км.
4. У скільки разів зміниться кінетична енергія тіла, якщо його швидкість збільшиться у 2 рази?
5. Маса Землі $5,98 \cdot 10^{24}$ кг, швидкість руху навколо Сонця 30 км/с. Визнач, якою кінетичною енергією володіє Земля при своєму русі.
6. На одній і тій самій висоті перебувають дерев'яна і свинцева кульки однакового діаметра. Порівняй їх потенціальні енергії.
7. Порівняй кінетичну енергію кулі масою 9 г, що летить зі швидкістю 300 м/с, і людини масою 60 кг, що біжить зі швидкістю 18 км/год.

9. Дай відповіді на запитання

1. Які види механічної енергії (кінетичну, потенціальну, кінетичну і потенціальну) мають тіла (або не мають механічної енергії): а) їде поїзд; б) летить літак; в) стиснута пружина; г) підвішена до стелі люстра; д) м'яч лежить на футбольному полі (м'яч вважати матеріальною точкою).
2. За рахунок чого ми забиваємо цвях у дерево молотком?
3. Якими способами можна збільшити кінетичну й потенціальну енергії тіл?
4. Яка річка - гірська чи рівнинна - має більші енергетичні ресурси? Які умови варто взяти до уваги, щоб дати відповідь на це запитання?

10. Досліди залежність кінетичної енергії тіла від його швидкості і маси

Обладнання: 1) кульки різної маси - 2 шт., 2) жолоб, 3) брусок, 4) стрічка вимірювальна, 5) штатив.

- Закріпи жолоб в похилому положенні за допомогою штатива. До нижнього кінця жолоба пристав дерев'яний брусок
- Поклади на *середину* жолоба кульку меншої маси і, відпустивши її, спостерігай, як кулька, скотившись з жолоба і вдарившись об дерев'яний брусок, пересуне останній на деяку відстань, здійснюючи роботу з подолання сили тертя. Вимірй відстань, на яку перемістився брусок.

-
- Повтори дослід, пустивши кульку з верхнього кінця жолоба, і знову вимірй відстань, на яку перемістився брусок.
-

- Пустити з *середини* жолоба кульку більшої маси і знову виміряти переміщення бруска.

-
- Повтори дослід, пустивши кульку більшої маси з верхнього кінця жолоба, і знову виміряй відстань, на яку перемістився брусок.
-

Зроби висновок



11. Упиши в прямокутники назви видів енергії, що має скейтбордист у відповідний момент часу. **Устав** у квадратики цифри, що позначають: 1 — зменшення кінетичної енергії, 2 — збільшення кінетичної енергії, 3 — нульову потенціальну енергію, 4 — максимальну потенціальну енергію




12. Установи відповідність між прикладами руху тіл та зміною їхніх енергій.

1 кулька, яка спочатку рухалась по гладенькій горизонтальній поверхні, викочується на шорстку ділянку	А. повна енергія кульки залишається незмінною
2 кульку випускають із рук із певної висоти	Б. потенціальна енергія кульки зменшується, а кінетична збільшується
3.кулька рівномірно котиться по горизонтальному столу	В. кінетична енергія кульки зменшується, а потенціальна - збільшується
4. кульку підкидають вгору	Г. зменшується і кінетична і потенціальна енергія кульки
	Д. механічна енергія кульки перетворюється у внутрішню

1	2	3	4	5


Прості механізми

 **1. Розтав** назви простих механізмів: *важіль, колесо, блок, похила площина, клин, гвинт*




 **2. Познач** твердження із яким погоджуєшся

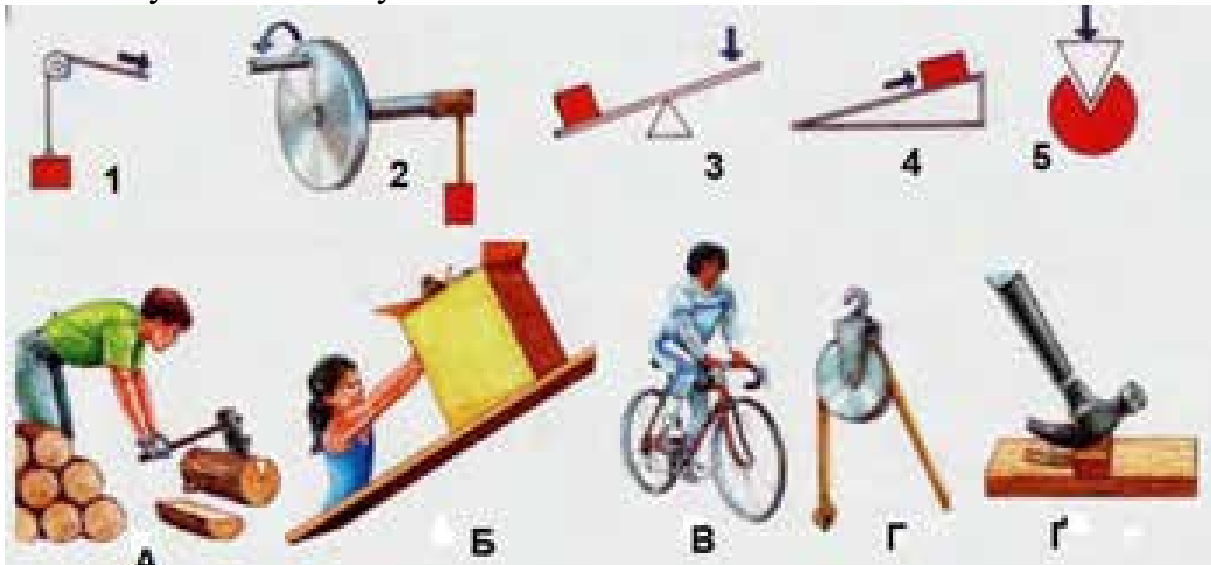
- Прості механізми дозволяють зменшити силу або змінювати напрямок дії сили на зручніший для людини.
- Найпоширенішими простими механізмами є важіль, блок та похила площина.
- Важелем може бути будь-яке тверде тіло, що має точку опори, навколо якої важіль може повертатися.
- Важіль зменшує силу, яку потрібно прикласти до тіла.
- Блок — це колесо із жолобом, у який вкладено мотузку.
- Блок дозволяє змінювати напрямок дії сили на зручніший для людини.
- Похила площина дає можливість зменшити зусилля для пересування вантажів.

 **3. Роздивись** малюнки і **заповни** таблицю (якщо віднайдеш кілька прикладів застосування одного і того ж простого механізму, у першу колонку можеш вписати усі номери малюнків і дати одну відповідь)




Номер / номери малюнка	Назва простого механізму	Призначення

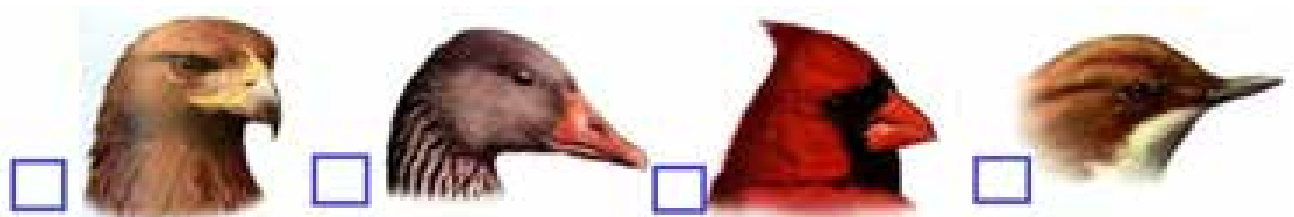
 **4. Установи** відповідність між схематичним зображенням простого механізму і його застосуванням.



1	2	3	4	5

1	2	3	4	5

 **5. Розглянь** форми дзьобів різних птахів. **Познач** які з них можна уважати клином.



Хижий птах

Водоплавний птах

Зерноїдний птах

Комахоїдний птах


6. Укажи простий механізм який дає найбільший вигравш у роботі
 А важіль Б. рухомий блок В. похила площина Г. жоден простий механізм не дає вигравшу в роботі

7. Укажи простий механізм, що не дає вигравшу ні у силі ні у швидкості
 А. рухомий блок Б. клин В. важіль Г. нерухомий блок

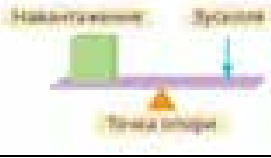
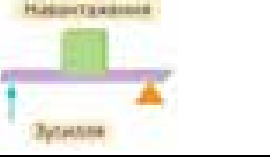
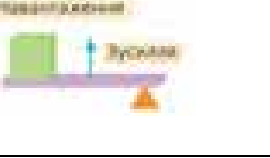
8. Сформулюй:

«Золоте правило» механіки

Закон збереження і перетворення енергії

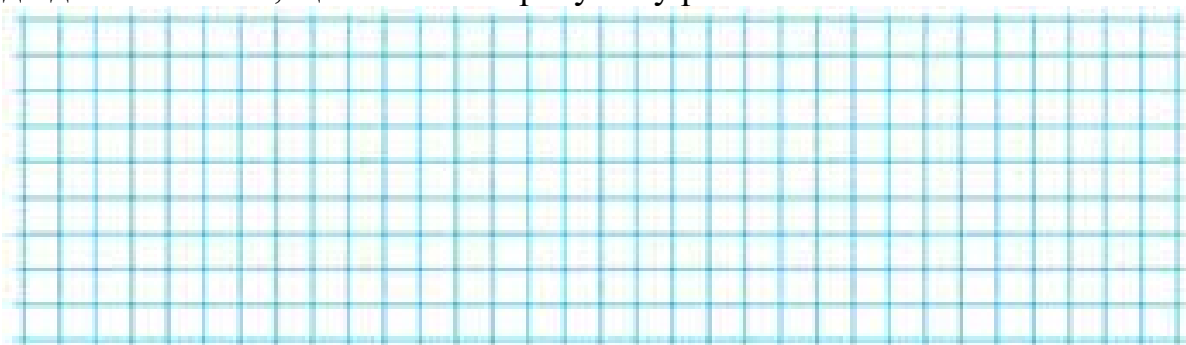
 **1. Запиши** у таблицю номери важелів, згідно їхніх схематичних зображень.



 <p>Навантаження Зусилля</p> <p>Точка опори</p>	 <p>Навантаження</p> <p>Зусилля</p>	 <p>Навантаження</p> <p>Зусилля</p>

2. Розв'яжи задачі.

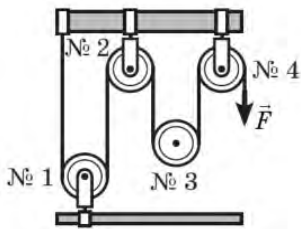
1. До короткого плеча важеля підвішено вантаж вагою 4 Н. Плечі важеля відповідно становлять 20 см і 60 см. Обчисли силу, яку необхідно прикласти до довгого плеча, щоб важіль перебував у рівновазі.



2. Визнач силу, що діє на довге плече важеля, якщо до його короткого плеча прикладена сила 3,2 Н. Довжина важеля 1,2 м.

3. На гойдалці катаються дві сестри. Маса старшої 50 кг, а маса меншої - 34 кг. Довжина гойдалки 5 м. Менша сестричка сидить на краю. Як далеко від осі гойдалки треба сісти старшій, щоб гойдалка знаходилась у рівновазі?

4. Який виграш у силі дає ця система блоків? Скільки в ній нерухомих блоків?



3. Виконай тестові завдання

1. Яку силу потрібно прикласти, щоб підняти вантаж 40 Н за допомогою нерухомого блока?

- А) 20Н; Б) 40Н; В) 80Н; Г) 10Н.

2. Який вантаж можна підняти за допомогою нерухомого блока прикладаючи силу 60 Н?

- А) 120 кг; Б) 60 кг; В) 6 кг; Г) 12 кг.

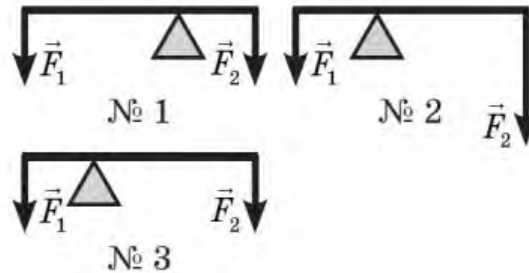
3. Яку силу потрібно прикласти, щоб підняти вантаж вагою 40 Н за допомогою рухомого блока?

А) 20Н; Б) 80Н; В) 40Н; Г) 60Н.

4. Який вантаж можна підняти за допомогою рухомого блока прикладаючи силу 60 Н?

А) 60 кг; Б) 80 кг; В) 120 кг Г) 12 кг

5. Чи буде якийсь із важелів, схеми яких зображені на рисунку, перебувати в рівновазі?



А Буде № 2; Б буде № 1; В буде № 3; Г серед відповідей немає правильної.

6. За допомогою стержня завдовжки 1,5 м піднімали шафу вагою 450 Н, яка спиралася на нього так, що плече цієї сили дорівнювало 0,5 м. Якою силою довелося діяти на інший кінець стержня?

А 1350 Н; Б 150 Н; В 225 Н; Г 300 Н.

7. На одне плече важеля, яке дорівнює 25 см, діє сила 80 Н, на друге — сила 400 Н. На якій відстані від осі важеля має перебувати точка прикладання другої сили, щоб він був у рівновазі?

А 125 см; Б 100 см; В 10 см; Г 5 см.

8. Моментом сили називають:

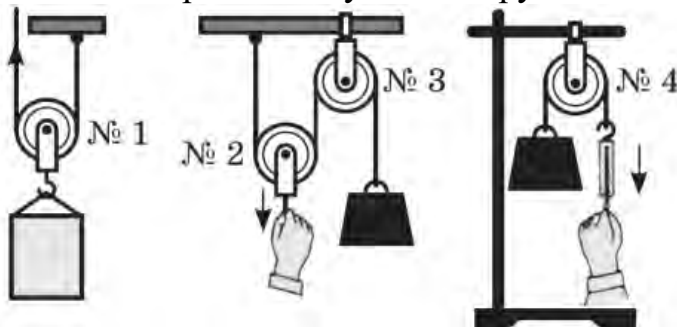
А добуток модуля сили, що діє на тіло, на пройдену її точкою прикладання відстань;

Б добуток модуля сили, що обертає тіло, на її плече;

В добуток модуля сили, що обертає тіло, на час її дії;

Г добуток ваги тіла, під дією якої обертається важіль, на його плече.

9. Які із зображених тут блоків рухомі?



Корисна й затрачена робота. Коефіцієнт корисної дії

1. Установи відповідність між пунктами опису фізичної величини та відповідним описом тиску як фізичної величини

1 Властивість, яку характеризує ця величина	А p
2 Умовне позначення величини	Б Паскаль (кг)
3 Формула, за якою визначають (за наявності)	В силу, що діє на одиницю площі поверхні перпендикулярно до цієї поверхні.
4 Одиниця фізичної величини	Г інертну та гравітаційну властивості тіла
5 Прилад для вимірювання фізичної величини	Д $p = \frac{F}{S}$

1	2	3	4	5

2. Відро з піском масою 24,5 кг піднімають за допомогою нерухомого блока на висоту 10 м, діючи на мотузку силою 250 Н. Обчисліть ККД установки.




3. Вантаж масою 1,2 кг учень рівномірно перемістив до вершини похилої площини, довжина якої 0,8 м і висота 0,2 м. При цьому переміщенні сила, яка була прикладена до вантажу дорівнювала 5,4 Н. Який ККД похилої площини?

4. Підіймальний кран рівномірно піднімає вантаж масою 60 кг на висоту 50 м за 2 хвилини. Визначте потужність підіймального крана, якщо його ККД становить 80%

5. Двигун насоса має потужність 25 кВт і піднімає 100 м³ нафти на висоту 6 м за 8 хвилин. Визначити ККД нафтового насоса.

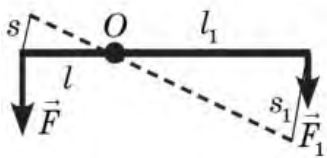
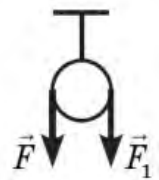
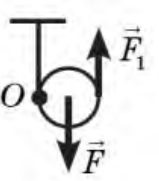
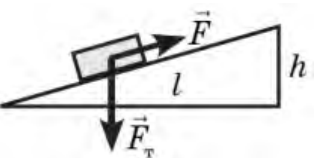
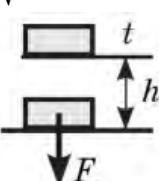
Узагальнення й систематизація з теми «Механічна робота і енергія»

1. Упиши пропущені слова: жорсткість, рух, маса, швидкість, висота, взаємодія.

Кінетична енергія E_k — енергія, зумовлена рухом тіла	Потенціальна енергія E_p — енергія, зумовлена висотою тіла або частиною тіла	
$E_k = \frac{mv^2}{2}$ <p>m — маса тіла v — модуль швидкості тіла</p> 	$E_p \text{ піднятого тіла: } E_p = mgh$ <p>m — маса тіла h — висота тіла відносно нульового рівня</p>  <p style="text-align: center;">Нульовий рівень</p>	$E_p \text{ пружно деформованої пружини (шнура): } E_p = \frac{kx^2}{2}$ <p>k — жорсткість пружини (шнура) x — видовження</p> 

2. Перевір правильність заповненої таблиці

Коефіцієнт корисної дії простих механізмів

Назва механізму	Причина того, що $A_{кор} < A_{вик}$	Корисна робота	Виконана робота	ККД
Важіль 	Тертя, вага важеля	$A_{кор} = F_1 s_1$, $F_1 = F_m = mg$	$A_{вик} = F_2 s_2$	$\eta = \frac{F_1 s_1}{F_2 s_2} 100 \%$
Нерухомий блок 	Тертя в блоці, вага мотузки	$A_{кор} = F_1 h_1$, $F_1 = F_m = mg$	$A_{вик} = F_2 h$	$\eta = \frac{F_1}{F_2} 100 \%$
Рухомий блок 	Тертя в блоці, вага блока й мотузки	$A_{кор} = F_1 h_1$, $F_1 = F_m = mg$	$A_{вик} = 2F_2 h$	$\eta = \frac{F_1}{2F_2} 100 \%$
Похила площина 	Тертя об поверхню	$A_{кор} = F_1 h_1$, $F_1 = F_m = mg$	$A_{вик} = Fl$	$\eta = \frac{F_1 h}{Fl} 100 \%$
Підйомник потужністю N 	Тертя між частинами підйомника	$A_{кор} = F_1 h_1$, $F_1 = F_m = mg$	$A_{вик} = Nt$	$\eta = \frac{F_1 h}{Nt} 100 \%$

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Сіпій Володимир Володимирович, Головка Микола Васильович,
Засєкін Дмитро Олександрович, Мацюк Віктор Михайлович,
Мельник Юрій Степанович, Крячко Іван Павлович**

Робочий зошит з фізики

7 клас

навчальний посібник

Електронне видання

Обсяг вид. 8,0 авт. арк.

ТОВ «ВИДАВНИЧИЙ ДІМ «ОСВІТА»

Свідоцтво «Про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції»

Серія ДК № 6109 від 27.03.2018 р.

Адреса видавництва: 03057, м. Київ, вул. Олександра Довженка, 3

www.osvita-dim.com.ua