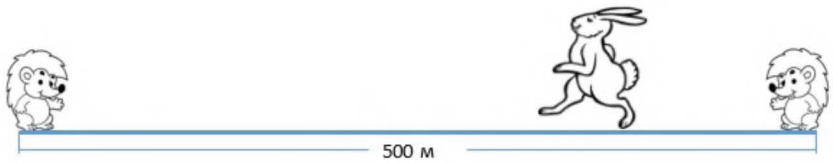
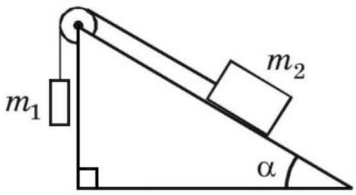
1. У казці «Їжак та заєць» їжак переміг зайця в перегонах завдяки своїй кмітливості: він поставив їжачиху з одного боку поля, а сам став із другого. Коли заєць підбігав до одного краю поля, його зустрічав їжак, до другого – їжачиха, схожа як дві краплі води на їжака. Заєць чотири рази бігав через поле, але їжак завжди «був першим». Визначте шлях і модуль переміщення їжака і зайця відповідно.



А їжак – 0 м, 0 м; заєць – 0 м, 2000 м
Б їжак – 2000 м, 0 м; заєць – 0 м, 2000 м
В їжак – 0 м, 0 м; заєць – 2000 м, 0 м
Г їжак – 2000 м, 2000 м; заєць – 2000 м, 2000 м

2. До кінців нитки, перекинутої через блок, прив'язано бруски, маси яких $\boldsymbol{m_1}$ і $\boldsymbol{m_2}$ (див. рисунок). Позначте умову, за якої система перебуватиме в рівновазі, якщо тертям знехтувати.



А $m_1 = m_2 \sin\alpha$
Б $m_1 = m_2 \cos\alpha$
В $m_2 = m_1 \sin\alpha$
Г $m_2 = m_1 \cos\alpha$

3. Метеозонд (куля-зонд) рівномірно поступально підіймається. Як змінюються значення кінетичної E_k та потенціальної E_p енергій зонда відносно поверхні Землі?

А E_k не змінюється, E_p збільшується
Б E_k збільшується, E_p збільшується
В E_k не змінюється, E_p зменшується
Г E_k зменшується, E_p збільшується

4. Яке явище **обов'язково** відбудеться, якщо помістити свіжий помідор на деякий час у солону воду?

А теплопровідність
Б конденсація
В конвекція
Г дифузія

5. Ідеальний газ спочатку виконав роботу 12 кДж під час адіабатного розширення, а потім під час ізотермічного розширення – роботу 28 кДж. Визначте загальну кількість теплоти, отриману газом під час цих процесів.

А	Б	В	Г
12 кДж	16 кДж	28 кДж	40 кДж

ОСВІТА.UA

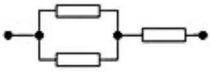
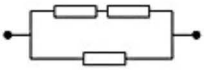
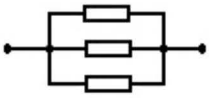
6. Позначте назву вимірювального приладу, принцип дії якого ґрунтується на процесі випаровування рідини, що зумовлює зниження температури.

А	Б	В	Г
термометр	психрометр	ртутний барометр	рідинний манометр

7. Який заряд може мати тіло, якщо e – елементарний електричний заряд?

А	Б	В	Г
$13{,}2e$	$0{,}8e$	$-1{,}6e$	$-36e$

8. Необхідно якомога швидше нагріти воду за допомогою трьох однакових нагрівних елементів, скориставшись джерелом живлення зі сталою напругою. Яку схему з'єднання нагрівних елементів треба використати? Нагрівні елементи на схемах зображено як резистори.

А	Б	В	Г
			

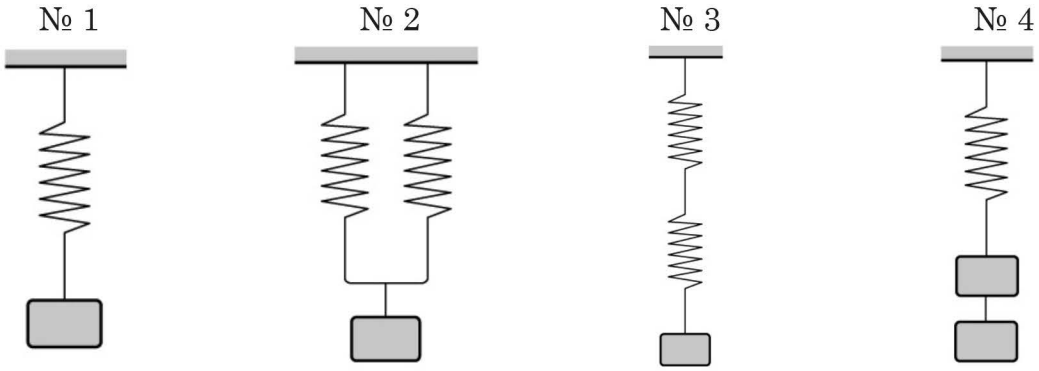
9. Проаналізуйте твердження щодо зміни електричного опору середовища.

I. Під час збільшення температури опір напівпровідника збільшується.
II. Під час збільшення температури опір металу збільшується.
Чи є поміж них правильні?

А правильне лише **I**
Б правильне лише **II**
В обидва правильні
Г немає правильних

ОСВІТА.UA

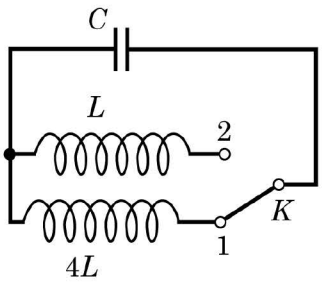
10. На рисунку зображено чотири пружинні маятники, зібрані з однакових пружин і тягарців.



Які два маятники мають рівні періоди коливань? Масою пружин знехтуйте.

А	Б	В	Г
№ 2 і № 4	№ 2 і № 3	№ 3 і № 4	№ 1 і № 4

11. Як зміниться період електромагнітних коливань у контурі, якщо ключ K в колі, схему якого наведено, перевести з положення 1 у положення 2?



А зменшиться вдвічі
Б збільшиться вдвічі
В зменшиться вчетверо
Г збільшиться вчетверо

12. Позначте **правильне** твердження з оптики.

А За сонячної погоди вранці тіні довші, ніж опівдні.
Б Місяць є природним джерелом світла.
В Червоне світло відбивається лише від червоної поверхні.
Г Зміну дня і ночі на Землі зумовлено обертанням Землі навколо Сонця.

13. Атом, рухаючись у вакуумі зі швидкістю $0{,}4c$ (c – швидкість поширення світла у вакуумі) відносно нерухомої системи відліку, випромінює фотон у напрямку свого руху. Чому дорівнює швидкість цього фотона в нерухомій системі відліку?

А	Б	В	Г
$0{,}4c$	$0{,}6c$	c	$1{,}4c$

14. Одним із продуктів ядерного розпаду є частинка X. Позначте рівняння розпаду, у якому X – це нейтрон.

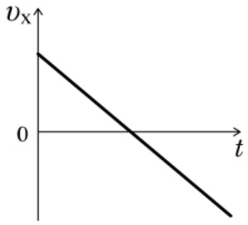
А	Б	В	Г
${}^{22}_{11}\mathrm{Na} \to {}^{22}_{10}\mathrm{Ne} + \mathrm{X}$	${}^{11}_{3}\mathrm{Li} \to {}^{11}_{4}\mathrm{Be} + \mathrm{X}$	${}^{53}_{27}\mathrm{Co} \to {}^{52}_{26}\mathrm{Fe} + \mathrm{X}$	${}^{5}_{2}\mathrm{He} \to {}^{4}_{2}\mathrm{He} + \mathrm{X}$

ОСВІТА.UA

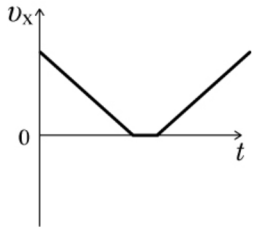
15. Доберіть до опису (1–3) руху тіла вздовж осі *Ox* графік (А – Д) залежності проєкції швидкості руху υ_x цього тіла на вісь *Ox* від часу *t*. Зважте, що графіки схематичні, між собою не пов'язані.

1 Велосипедист рухається рівномірно.
2 Автомобіль рухається зі стану спокою зі сталим прискоренням.
3 Автобус гальмує перед зупинкою, зупиняється, а потім продовжує рух у тому ж напрямку. Модуль прискорення автобуса під час руху залишається сталим.

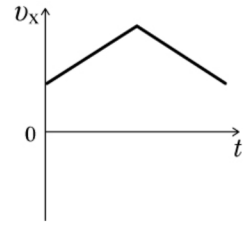
А



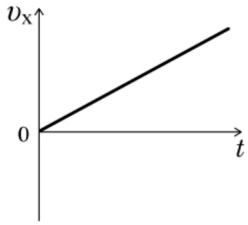
Б



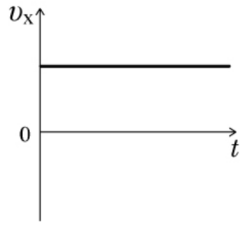
В



Г



Д



16. Доберіть до прикладу (1–3) із життя назву процесу (А – Д), пов'язаного із цим прикладом.

1 борошно під час просіювання крізь сито розлітається в різні боки
2 перед грозою навколо провідників високовольтних ліній електропередавання можна спостерігати фіолетове світіння
3 унаслідок розчинення кухонної солі в дистильованій воді утворюється електропровідний розчин

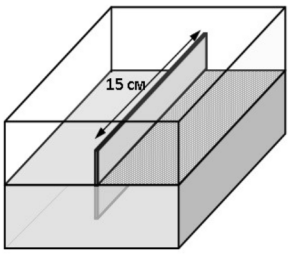
А електризація
Б намагнічування
В йонізація
Г поляризація
Д дисоціація

17. На легкоатлетичних змаганнях спортсмен подолав 100 м за 11 с. Перші 2 с він збільшував свою швидкість, рухаючись рівноприскорено, а решту часу біг до фінішу зі сталою швидкістю. Яку відстань пробіг спортсмен, розганяючись? Відповідь запишіть у метрах (м).

18. Тіло повністю занурено у воду. Прикладена до нього виштовхувальна сила становить 25 % від сили тяжіння, що діє на нього. Визначте густину тіла. Уважайте, що густина води дорівнює 1000 кг/м^3.
Відповідь запишіть у кілограмах на метр кубічний (кг/м^3).

ОСВІТА.UA

19. Вертикально розташованою пластинкою завдовжки 15 см розділено поверхню води в посудині (див. рисунок). З одного боку пластинки у воді розчинили мийний засіб, від чого поверхневий натяг зменшився із 72 до 40 мН/м. Визначте рівнодійну сил поверхневого натягу, які діють на пластинку в горизонтальному напрямку внаслідок поверхневого натягу рідин.



Відповідь запишіть у мілініьютонах (мН)

20. Прямолінійний провідник зі струмом розташовано в однорідному магнітному полі з індукцією 20 мТл так, що кут між напрямком струму в провіднику й вектором магнітної індукції становить 30°. Довжина провідника дорівнює 1 м, його електричний опір становить 2,5 Ом. Яку напругу треба прикласти до кінців провідника, щоб на нього з боку магнітного поля діяла сила 30 мН?
Відповідь запишіть у вольтах (В).

21. Радіопередавач працює на частоті 6 МГц. Скільки довжин електромагнітної хвилі вкладеться на відстані 10 км у напрямку поширення радіосигналу? Уважайте, що швидкість поширення радіохвилі дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

22. Рентгенівське випромінювання виникає внаслідок різкого гальмування руху швидких електронів у речовині. За якої найменшої електричної напруги рентгенівська трубка зможе випромінювати хвилі довжиною $\frac{5}{8}$ нм? Уважайте, що швидкість світла становить $3 \cdot 10^8$ м/с, елементарний заряд дорівнює $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а стала Планка – $6{,}6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.
Відповідь запишіть у кіловольтах (кВ).