

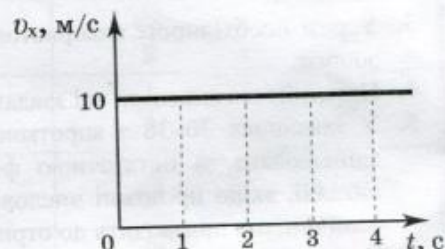
Завдання 1–25 мають чотири варіанти відповіді, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в бланку А згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у бланку А, тому що комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

Будьте особливо уважні, заповнюючи бланк А!
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. Земля рухається навколо Сонця по орбіті, яку можна вважати колом. Радіус орбіти дорівнює 1 а.о. (а.о. – астрономічна одиниця). Визначте модуль переміщення Землі за півроку.

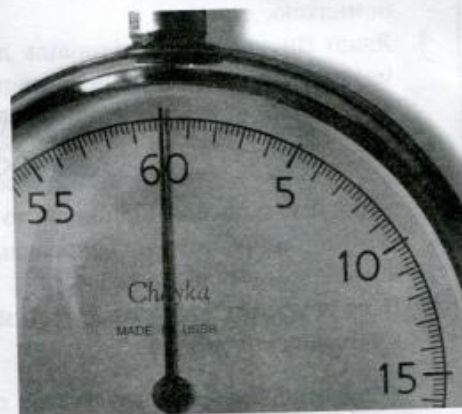
А	Б	В	Г
1 а.о.	2 а.о.	π а.о.	2 π а.о.

2. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості руху тіла від часу. Визначте шлях, який пройшло тіло протягом третьої секунди руху.



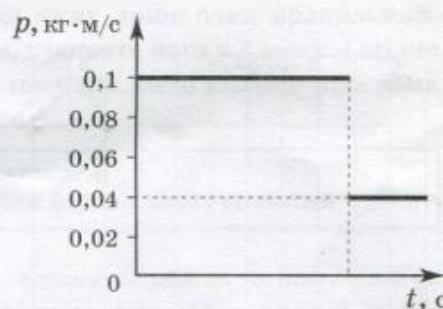
А	Б	В	Г
10 м	20 м	30 м	40 м

3. За фотографією секундоміра визначте ціну поділки його шкали. Шкала розрахована на 60 с.



А	Б	В	Г
0,1 с на поділку	0,2 с на поділку	0,5 с на поділку	1 с на поділку

4. Порожній вагон іграшкової залізничної дороги, рухаючись по горизонтальній колії, стикається з нерухомим навантаженим вагоном і зчіплюється з ним. За графіком залежності імпульсу порожнього вагона від часу визначте масу вантажу в другому вагоні. Маса кожного порожнього вагона дорівнює 1 кг.



А	Б	В	Г
300 г	400 г	500 г	600 г

5. Тіло зважили спочатку в олії, а потім у воді, повністю занурюючи його в рідині. Під час зважування у воді динамометр показав на 0,4 Н менше, ніж в олії. Визначте об'єм тіла. Густина олії дорівнює $0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, густина води становить 10^3 кг/м^3 ; $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	Б	В	Г
$4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$	$9 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$	$4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$	$9 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$

6. Дві труби, що мають радіуси поперечного перерізу відповідно 4 і 6 см, з'єднуються в трубу, радіус поперечного перерізу якої дорівнює 10 см. У першій трубі (радіус перерізу 4 см) вода подається зі швидкістю 10 см/с, у другій (радіус перерізу 6 см) – зі швидкістю 15 см/с. Визначте швидкість води в трубі, радіус перерізу якої дорівнює 10 см.

А	Б	В	Г
3 см/с	7 см/с	13 см/с	25 см/с

7. Визначте масу 100 моль води. Молярна маса води дорівнює 18 г/моль.

А	Б	В	Г
0,18 кг	1,8 кг	18 кг	180 кг

8. Згідно з показами манометра тиск гелію в герметично закритому теплоізованому балоні збільшився в 4 рази. Як змінилася швидкість руху атомів Гелію?

А	Б	В	Г
зменшилася у 4 рази	зменшилася у 2 рази	збільшилася у 2 рази	збільшилася у 4 рази

9. Щоб отримати воду при температурі $40\text{ }^\circ\text{C}$, змішують воду масою m_1 при температурі $80\text{ }^\circ\text{C}$ і воду масою m_2 при температурі $20\text{ }^\circ\text{C}$. Визначте відношення мас $\frac{m_2}{m_1}$.

А	Б	В	Г
0,5	1	2	4

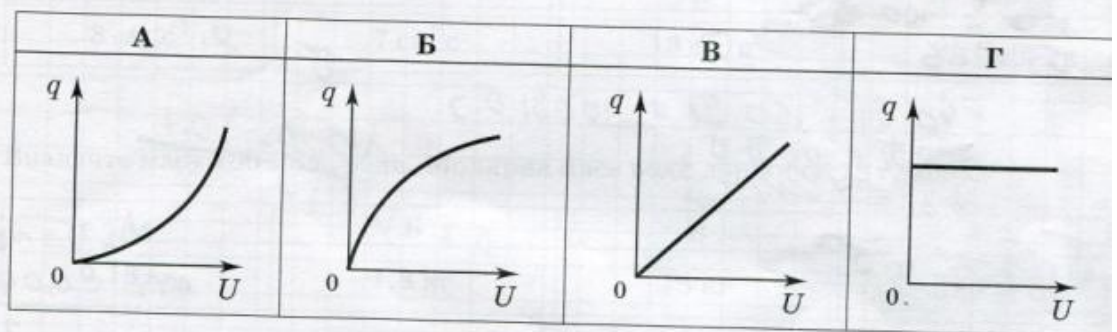
10. На скільки зменшиться висота стовпчика води в капілярній трубці діаметром 1 мм , якщо температуру води збільшити з $20\text{ }^\circ\text{C}$ до $80\text{ }^\circ\text{C}$? Відомо, що поверхневий натяг води при температурі $20\text{ }^\circ\text{C}$ дорівнює 73 мН/м , а при температурі $80\text{ }^\circ\text{C}$ – 63 мН/м . Густина води дорівнює 1000 кг/м^3 , $g = 10\text{ м/с}^2$. Тепловим розширенням тіл під час нагрівання знехтуйте.

А	Б	В	Г
1 мм	2 мм	3 мм	4 мм

11. Дві однакові металеві кульки, що мають заряди $(-q)$ і $(+3q)$, доторкнувшись одна до одної. Які заряди матимуть кульки після роз'єднання?

А	Б	В	Г
$+q$ і $+q$	$+2q$ і $+2q$	$+q$ і $-3q$	$+3q$ і $-q$

12. Який вигляд має графік залежності заряду конденсатора від напруги прикладеної до пластин конденсатора?



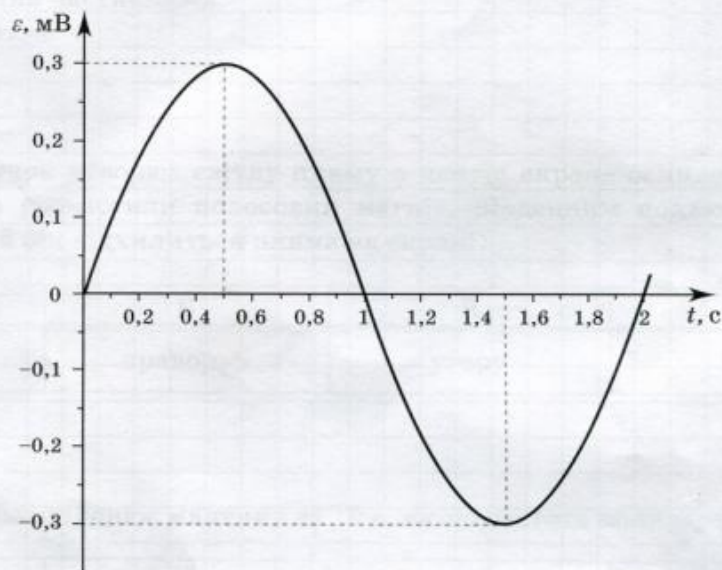
13. Амперметр розрахований на 5 А і має внутрішній опір $0,03\text{ Ом}$. Визначте опір шунта, який дозволить виміряти за допомогою цього амперметра струм силою до 20 А . Шунт вмикається паралельно до амперметра.

А	Б	В	Г
$0,01\text{ Ом}$	$0,06\text{ Ом}$	$0,12\text{ Ом}$	$0,15\text{ Ом}$

19. Електромагнітна хвиля поширюється у вакуумі. Укажіть співвідношення, якими напрям вектора швидкості \vec{c} пов'язаний із напрямками векторів напруженості електричного поля \vec{E} і магнітної індукції \vec{B} .

А	Б	В	Г
$\vec{c} \parallel \vec{E},$ $\vec{c} \parallel \vec{B}$	$\vec{c} \parallel \vec{E},$ $\vec{c} \perp \vec{B}$	$\vec{c} \perp \vec{E},$ $\vec{c} \parallel \vec{B}$	$\vec{c} \perp \vec{E},$ $\vec{c} \perp \vec{B}$

20. Провідна рамка рівномірно обертається в однорідному магнітному полі. Графік залежності електрорушійної сили (ЕРС) індукції ε від часу t зображено на рисунку. Визначте ЕРС індукції в момент часу $\frac{T}{12}$, де T – період коливань.



А	Б	В	Г
0,1 мВ	0,15 мВ	0,2 мВ	0,25 мВ

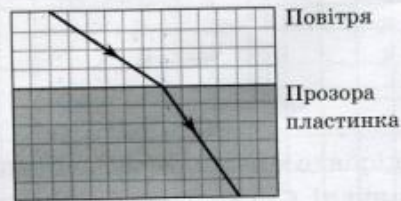
21. Промінь ліхтаря, що падає на гладеньку поверхню озера, утворює з нею кут 30° . Визначте кут відбивання променя.

А	Б	В	Г
30°	60°	120°	150°

22. Загальна потужність випромінювання Сонця дорівнює $4 \cdot 10^{26}$ Вт. На скільки мегатонн за кожні 3 хвилини зменшується маса Сонця внаслідок випромінювання? Швидкість світла дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
360 Мт	600 Мт	800 Мт	3600 Мт

23. Промінь світла, поширюючись у повітрі, падає на плоску поверхню прозорої пластинки і заломлюється. На рисунку зображено хід променя на фоні аркуша зошита у клітинку, паралельного до площини поширення променя. Визначте показник заломлення матеріалу пластинки.



А	Б	В	Г
1,5	1,6	1,7	1,8

24. Скільки нуклонів міститься в ядрі атома Урану ${}_{92}^{235}\text{U}$?

А	Б	В	Г
92	143	235	327

25. Період піврозпаду радію становить 1600 років. Через скільки років відбудеться розпад 75% початкової кількості радіоактивних ядер радію?

А	Б	В	Г
400 років	1200 років	2400 років	3200 років

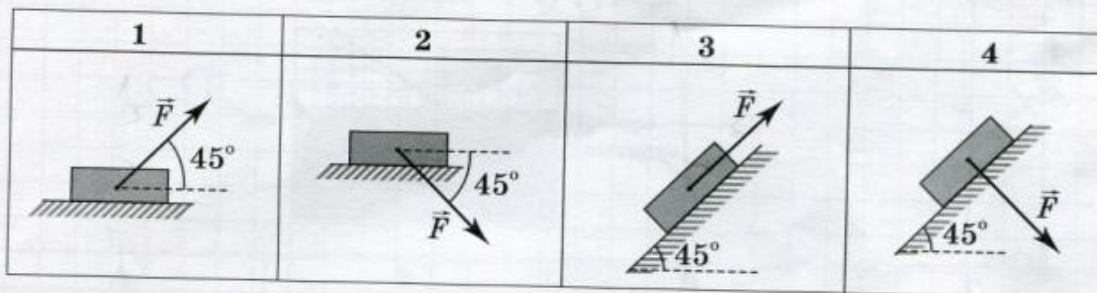
У завданнях 26–29 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою. Поставте позначки в таблицях відповідей до завдань у бланку А на перетині відповідні рядків (цифри) і колонок (букви). Усі інші види Вашого запису в бланку комп'ютерна програма ресструватиме як помилки!

26. Установіть відповідність між назвами сил та їхнім аналітичним записом (формулою).

- | | | | |
|---|--------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | сила тертя ковзання | А | $F = BIl \sin \alpha$ |
| 2 | сила Ампера | Б | $F = \sigma l$ |
| 3 | сила поверхневого натягу | В | $F = \mu N$ |
| 4 | сила Архімеда | Г | $F_x = -kx$ |
| | | Д | $F = \rho_{\text{рідини}} gV$ |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

27. До тіла масою m прикладено силу F , як зображено на рисунках. Установіть відповідність між рисунком і виразом для модуля сили реакції опор. Вважайте, що в усіх випадках для модулів сил виконується співвідношення $mg > \sqrt{2} F$.



- А $\frac{\sqrt{2}}{2} mg - F$
 Б $\frac{\sqrt{2}}{2} mg + F$
 В $\frac{\sqrt{2}}{2} mg$
 Г $mg - \frac{\sqrt{2}}{2} F$
 Д $mg + \frac{\sqrt{2}}{2} F$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

28. Установіть відповідність між процесами та формулами, що їх описують.

- 1 Взаємодіють Земля і Місяць.
 2 Гайку закручують гайковим ключем.
 3 Тіло коливається на пружині.
 4 Дві кульки пружно зіткнулися.

А $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Б $F_1 l_1 = F_2 l_2$

В $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

Г $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$

Д $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

29. Установіть відповідність між назвою одиниці фізичної величини та її виразом в основних одиницях SI.

- 1 тесла
 2 генрі
 3 вебер
 4 джоуль

А $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{А}^2}$

Б $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$

В $\frac{\text{кг}}{\text{с}^2 \cdot \text{А}}$

Г $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{А}}$

Д $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Розв'яжіть завдання 30–36. Числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та бланку А.

30. На нитці довжиною 50 см висить кулька. Яку мінімальну швидкість слід надати кульці в горизонтальному напрямку, щоб вона зробила повний оберт у вертикальній площині? Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Опором повітря і розміром кульки знехтуйте. Відповідь запишіть у метрах за секунду.

Відповідь: _____

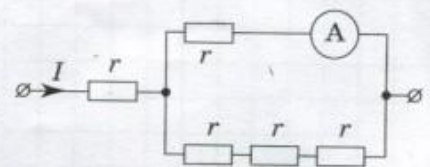
31. Ідеальна теплова машина має як нагрівник резервуар з водою, що кипить (373 К), а холодильником – ємність з льодом, що тоне (273 К). Яка маса цього льоду розтане у результаті виконання машиною корисної роботи 110 кДж, якщо питома теплота плавлення льоду дорівнює 330 кДж/кг? Відповідь запишіть у грамах.

Відповідь: _____

32. У першій закритій кімнаті об'ємом 20 м^3 відносна вологість повітря становила 60%, а в другій закритій кімнаті об'ємом 30 м^3 – 80%. Визначте відносну вологість повітря, яка встановиться в приміщеннях після того, як відкриють двері між кімнатами. Температура повітря в кімнатах була однаковою і не змінилася. Відповідь запишіть у відсотках.

Відповідь: _____

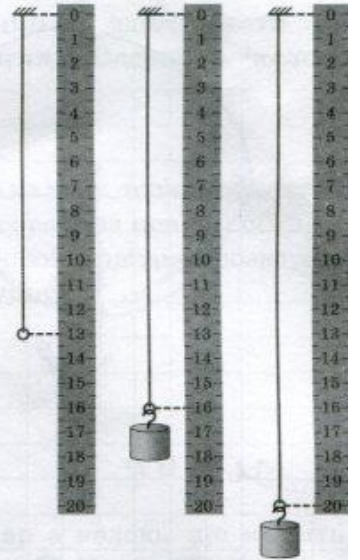
33. Через ділянку кола (див. рисунок) проходить постійний струм $I = 4 \text{ А}$. Визначте значення сили струму, що показує амперметр. Опором амперметра знехтуйте. Відповідь запишіть у амперах.



Відповідь: _____

34. Тягарець, підвішений до гумової стрічки, здійснює вертикальні коливання. На рисунку поруч з лінійкою зображено гумову стрічку без тягарця і крайні відхилення тягарця від положення рівноваги в процесі коливань. Визначте максимальну швидкість тягарця під час таких коливань. Вважайте, що для гумової стрічки виконується закон Гука; $g = 9,8 \text{ м/с}^2$. Ціна поділки лінійки становить $0,5 \text{ см}$. Відповідь запишіть у см/с .

Відповідь: _____



35. Перпендикулярно до дифракційної ґратки, яка має 1000 штрихів на 1 мм , падає фіолетовий промінь з довжиною хвилі $0,4 \text{ мкм}$. Визначте максимальний порядок інтерференційної смуги (порядок спектра).

Відповідь: _____

36. Визначте, до якого потенціалу може зарядитися ізольована куля з літію внаслідок опромінювання світлом із довжиною хвилі 450 нм . Стала Планка дорівнює $4,14 \cdot 10^{-15} \text{ еВ} \cdot \text{с}$, швидкість світла становить $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, робота виходу електронів з літію дорівнює $2,4 \text{ еВ}$. Відповідь запишіть у вольтах.

Відповідь: _____