



**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМ. А. С. МАКАРЕНКА**

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ



ГРАФІЧНІ ЗАДАЧІ В ЗНО З ФІЗИКИ

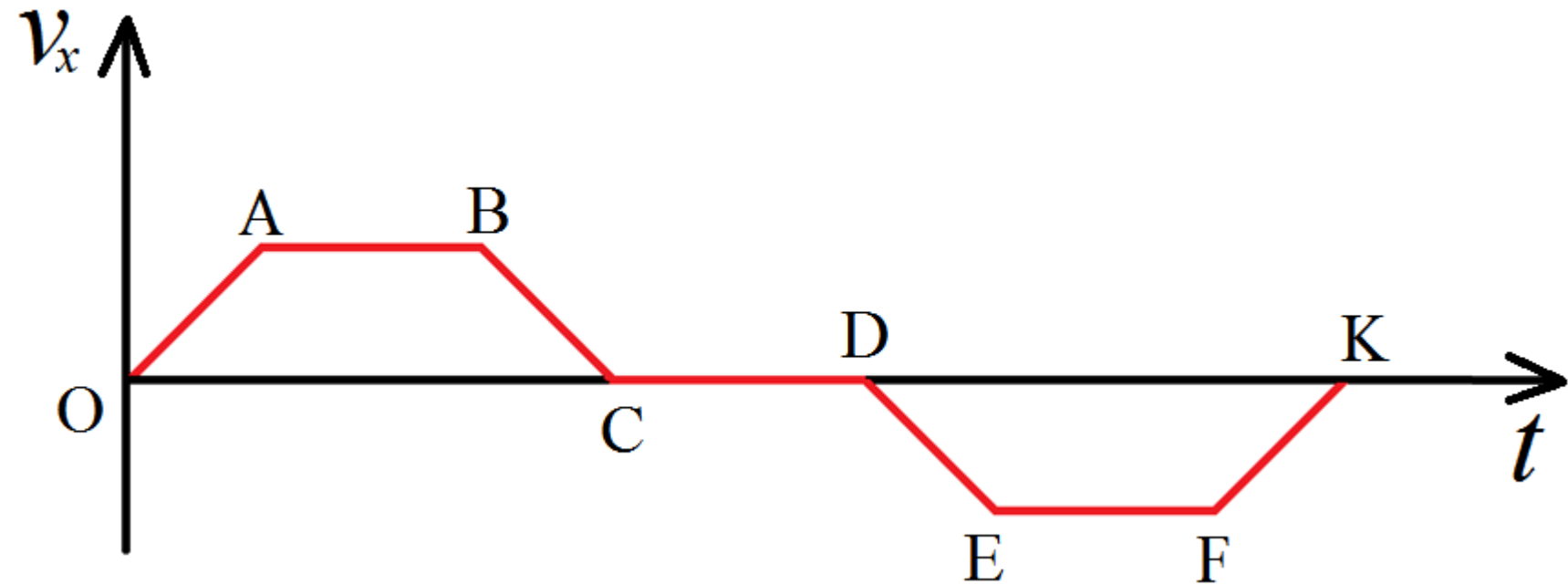
ПІДГОТУВАЛА:

**ДОЦЕНТ КАФЕДРИ МАТЕМАТИКИ,
ФІЗИКИ ТА МЕТОДИК ЇХ НАВЧАННЯ**

САЛТИКОВА АЛЛА ІВАНІВНА

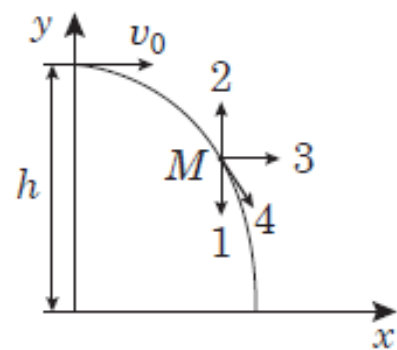
СУМИ 2022

Велосипедист рухався так, що залежність проекції швидкості від часу буде така, як на графіку. Описати рух.



2. Тілу, розташованому на висоті h над поверхнею землі, надали горизонтально спрямованої швидкості v_0 . Яким буде напрямок (див. рисунок) прискорення руху тіла в точці M ? Опором повітря знехтуйте.

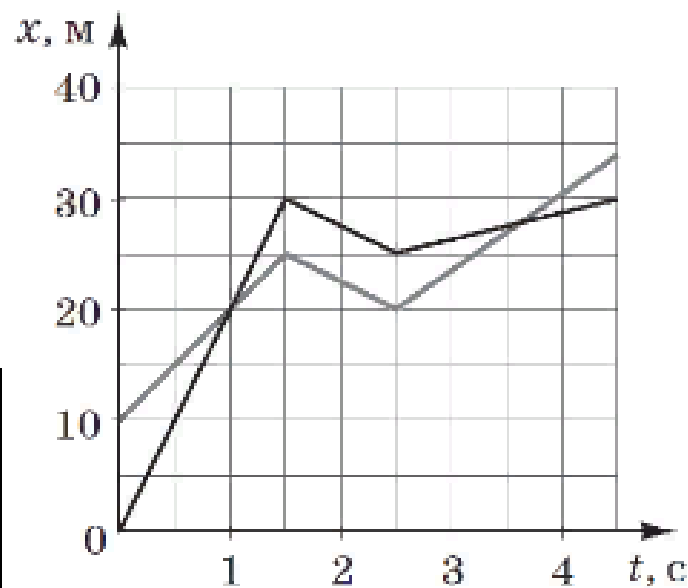
А	Б	В	Г
1	2	3	4



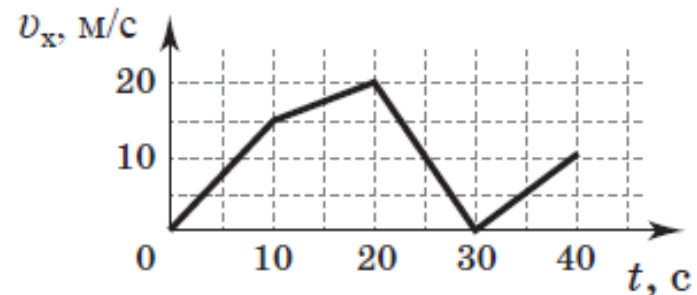
3

Дві матеріальні точки рухаються вздовж осі Ox . На рисунку зображено графіки залежності координат x цих тіл від часу t . Виберіть із запропонованих такий момент часу, у який швидкості руху обох точок однакові.

А	Б	В	Г
4 с	3 с	2 с	1 с

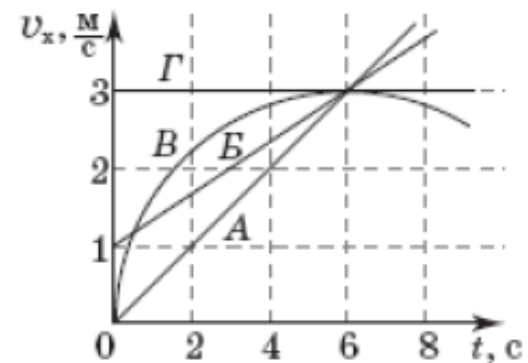


1. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості v_x автомобіля, що рухається прямолінійно, від часу t . У якому інтервалі часу модуль прискорення є мінімальним?



А	Б	В	Г
від 0 до 10 с	від 30 до 40 с	від 20 до 30 с	від 10 до 20 с

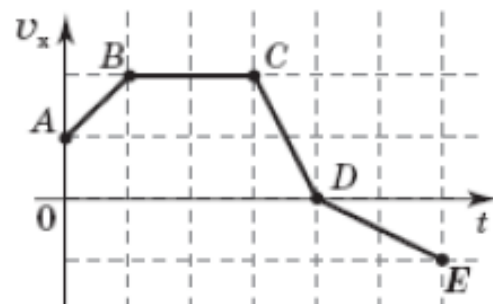
На рисунку зображено графіки залежності проекції швидкості v_x чотирьох тіл (A, B, B, Γ), що рухаються вздовж осі Ox , від часу t . Укажіть тіло, яке пройшло найбільший шлях за 6 с.



3.

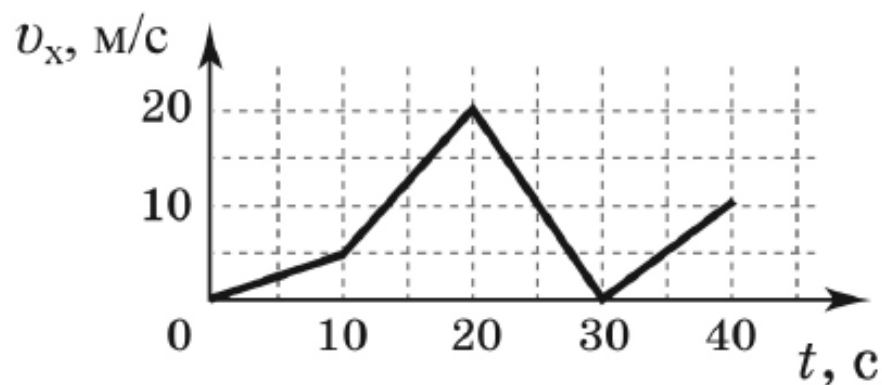
A	Б	В	Г
тіло A	тіло B	тіло B	тіло Γ

4. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості v_x матеріальної точки, яка рухається вздовж осі Ox , від часу t . Укажіть ділянку графіка, на якій проекція на вісь Ox рівнодійної усіх сил, прикладених до цієї точки, дорівнює нулю.



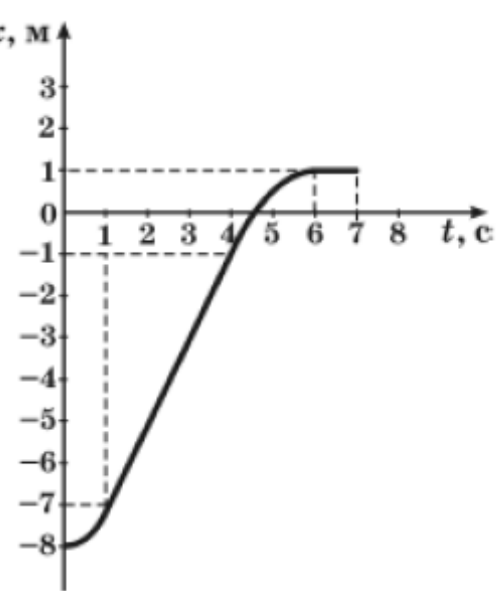
А	Б	В	Г
<i>AB</i>	<i>BC</i>	<i>CD</i>	<i>DE</i>

2. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості v_x автомобіля від часу t при прямолінійному русі. Визначте інтервал часу, коли модуль прискорення є мінімальним.



А	Б	В	Г
від 0 до 10 с	від 10 с до 20 с	від 20 с до 30 с	від 30 с до 40 с

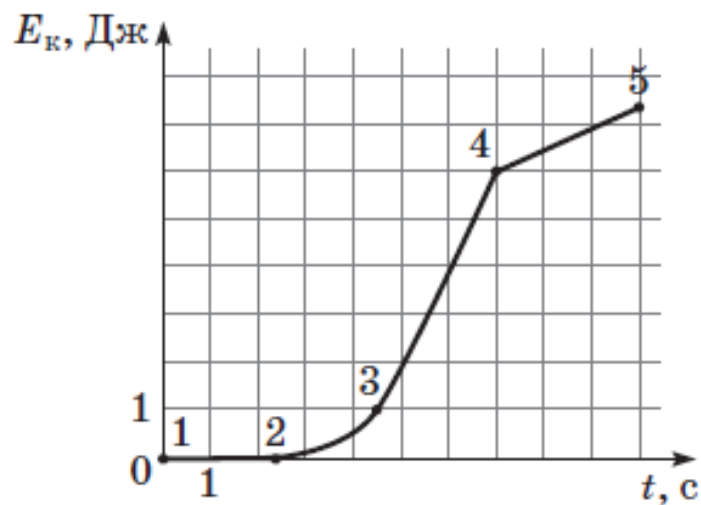
2. За поданим графіком залежності координати тіла $x, \text{ м}$ від часу визначте можливий графік залежності проекції швидкості цього тіла від часу.



А	Б	В	Г
<p>Graph A shows velocity v_x in m/s versus time t in seconds. The velocity starts at 0, increases linearly to 2 m/s at $t=1$ s, remains constant at 2 m/s until $t=4$ s, and then decreases linearly to 0 m/s at $t=6$ s.</p>	<p>Graph B shows velocity v_x in m/s versus time t in seconds. The velocity starts at 0, increases linearly to 1 m/s at $t=1$ s, remains constant at 1 m/s until $t=4$ s, and then decreases linearly to 0 m/s at $t=6$ s.</p>	<p>Graph V shows velocity v_x in m/s versus time t in seconds. The velocity starts at 0, increases linearly to 4 m/s at $t=1$ s, remains constant at 4 m/s until $t=4$ s, and then decreases linearly to 0 m/s at $t=6$ s.</p>	<p>Graph G shows velocity v_x in m/s versus time t in seconds. The velocity starts at 0, decreases linearly to -3 m/s at $t=1$ s, remains constant at -3 m/s until $t=4$ s, and then increases linearly to 0 m/s at $t=6$ s.</p>

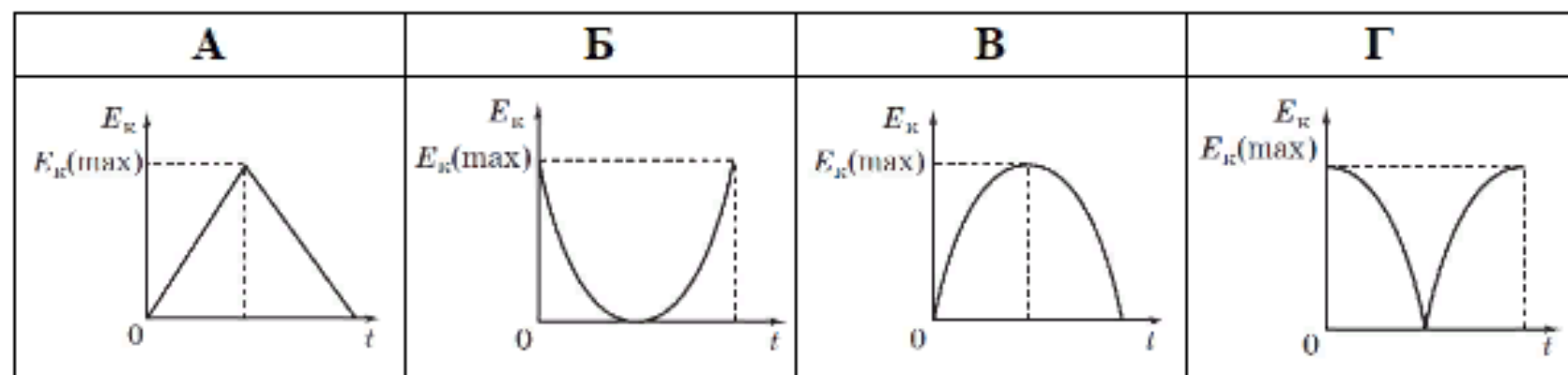
2. На рисунку зображено графік залежності кінетичної енергії E_k тіла від часу t . Укажіть, на якій ділянці рух тіла рівноприскорений.

А	Б	В	Г
1–2	2–3	3–4	4–5

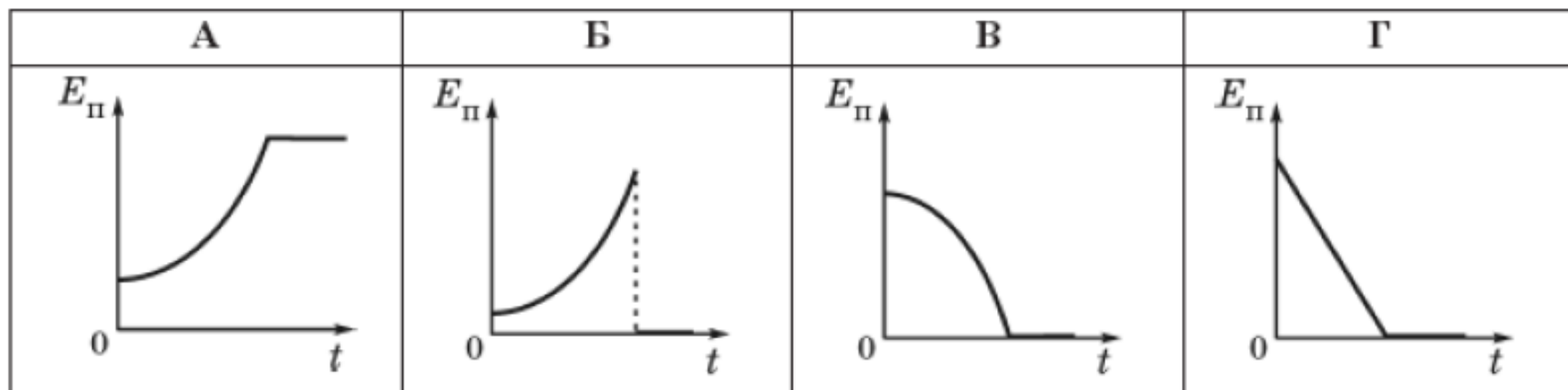


4

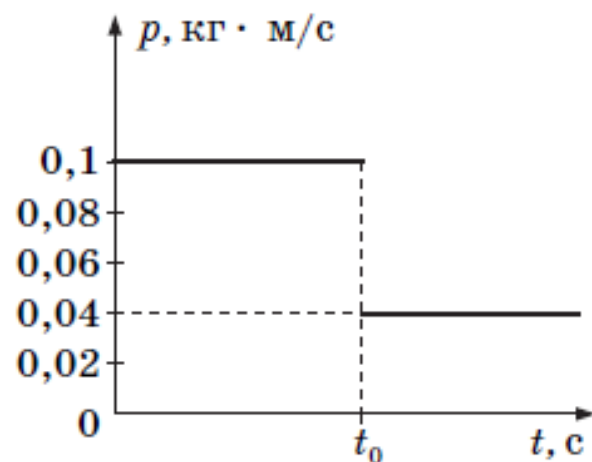
Тіло кинули вертикально вгору. Який із наведених графіків відображає залежність кінетичної енергії E_k тіла від часу t ? Опір повітря не враховуйте.



5. Пластилінова кулька вільно падає на підлогу без початкової швидкості. Укажіть графік, що відображає залежність потенціальної енергії цієї кульки від часу.



4. Порожній вагон колекційної іграшкової залізниці, який рухається по горизонтальній прямій колії, наздоганяє нерухомий навантажений вагон і зчіплюється з ним у момент часу t_0 . За графіком залежності імпульсу першого вагона від часу (див. рисунок) визначте масу вантажу в другому вагоні. Маса кожного з порожніх вагонів становить 1 кг.



А	Б	В	Г
300 г	400 г	500 г	600 г

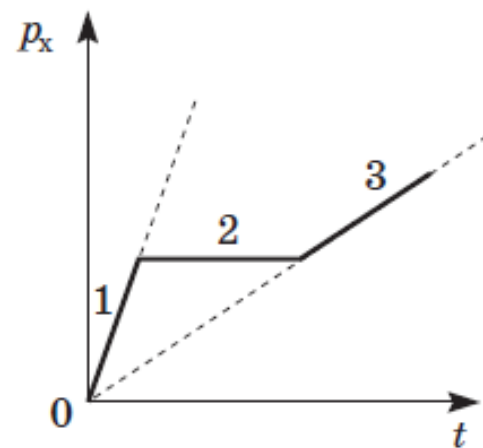
4. За графіком залежності проекції імпульсу p_x тіла від часу t укажіть правильне співвідношення між проекціями на вісь Ox рівнодійних F_1, F_2, F_3 сил, що діють на тіло відповідно протягом інтервалів часу 1, 2, 3.

А $F_3 > F_1; F_2 = 0$

Б $F_1 > F_3; F_2 = 0$

В $F_1 > F_2 > F_3$

Г $F_3 > F_2 > F_1$



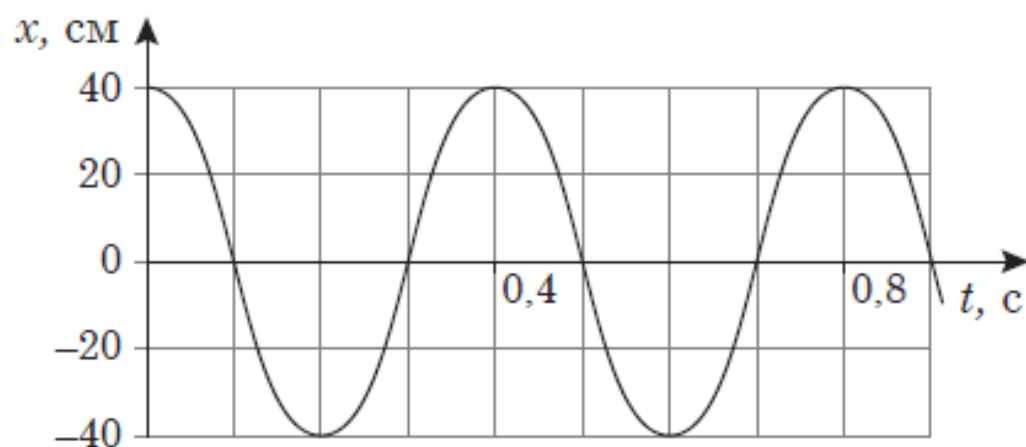
15. На рисунку зображено графік залежності координати x тіла, що здійснює гармонічні коливання вздовж осі Ox , від часу t . Якою формулою задано залежність x від t , якщо значення всіх величин виражено в одиницях SI?

А $x = 0,4 \sin 2,5\pi t$

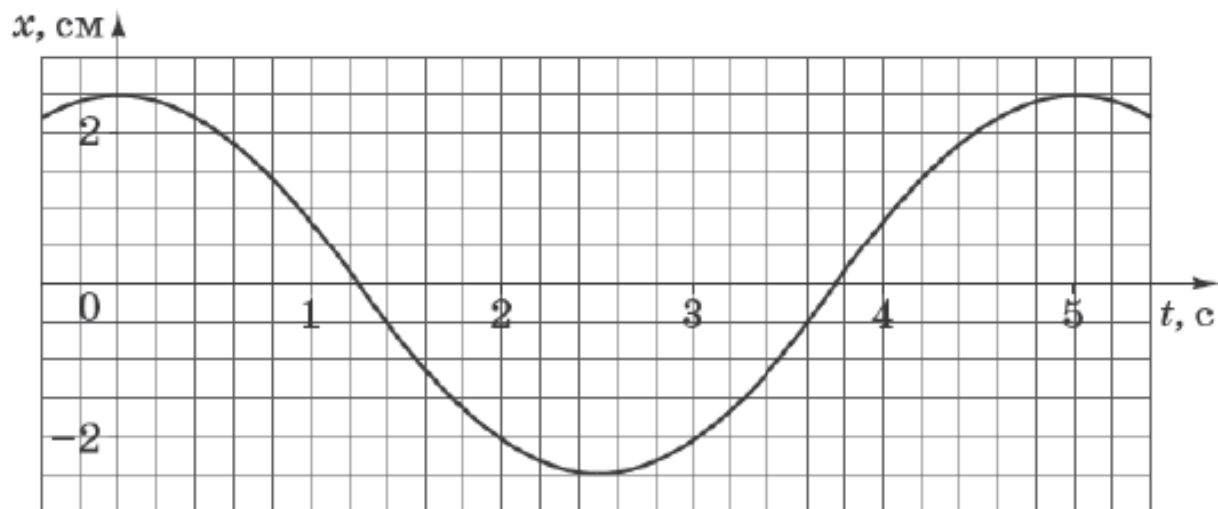
Б $x = 0,8 \sin 5\pi t$

В $x = 0,8 \cos 2,5\pi t$

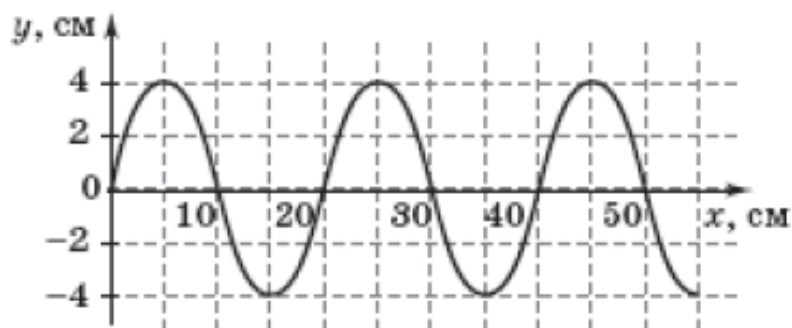
Г $x = 0,4 \cos 5\pi t$



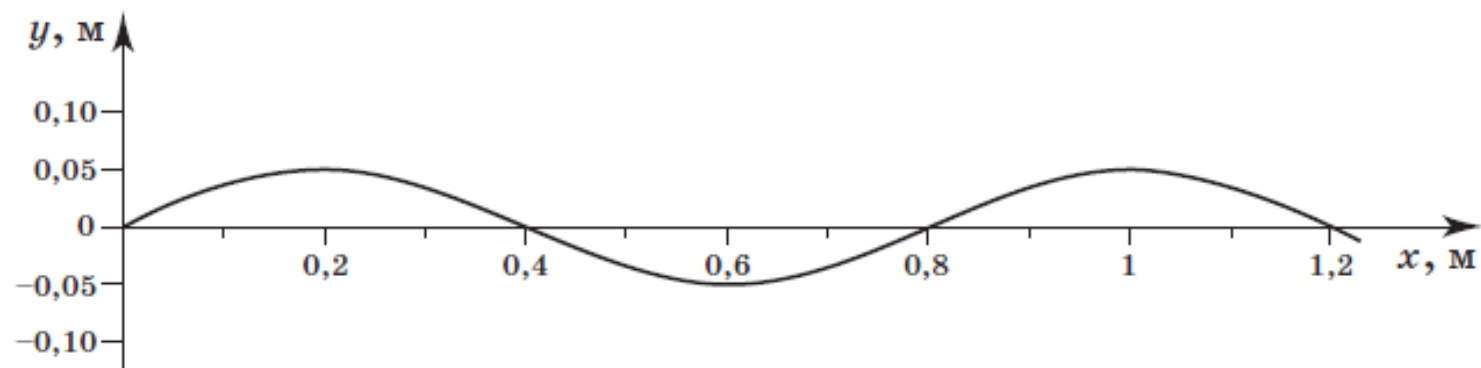
33. На рисунку зображено графік коливань математичного маятника. Визначте довжину математичного маятника. Уважайте, що $\pi^2 = g$. Відповідь запишіть у метрах.



35. Маятник з дуже легким маркером на кінці закріплено на рухомому іграшковому автомобілі. Маятник коливається в площині zOy , перпендикулярній напрямку руху автомобіля. Довжина маятника дорівнює 0,1 м. Маркер залишив на столі слід, зображений на рисунку. Визначте швидкість автомобіля (y м/с). Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, $\pi = 3,14$. Відповідь округліть до сотих.

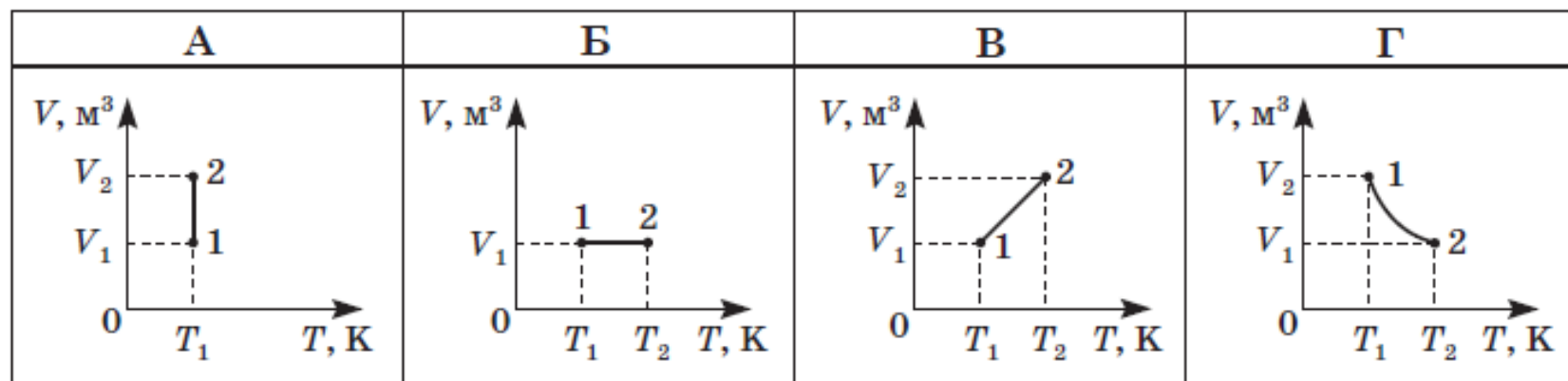


20. По поверхні озера зі швидкістю 1 м/с поширюється хвиля, профіль якої має вигляд синусоїди, зображеної на рисунку. Визначте період вертикальних коливань поплавка на поверхні озера.

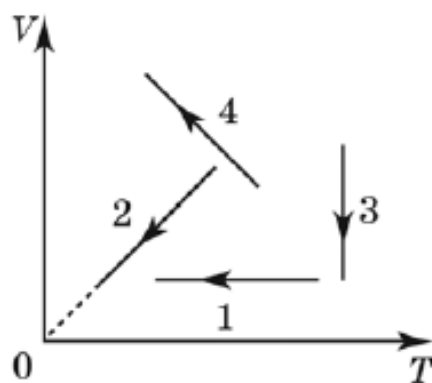


А	Б	В	Г
$0,2 \text{ с}$	$0,4 \text{ с}$	$0,8 \text{ с}$	$1,2 \text{ с}$

8. Який з наведених графіків залежності об'єму V від абсолютної температури T відповідає ізотермічному процесу з ідеальним газом незмінної маси?



На рисунку зображено графіки процесів зміни стану ідеального газу. Укажіть графік, що відповідає ізохорному охолодженню газу.

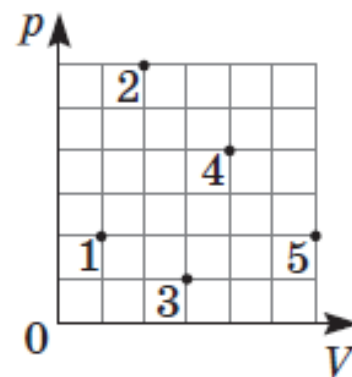


9.

A	Б	В	Г
1	2	3	4

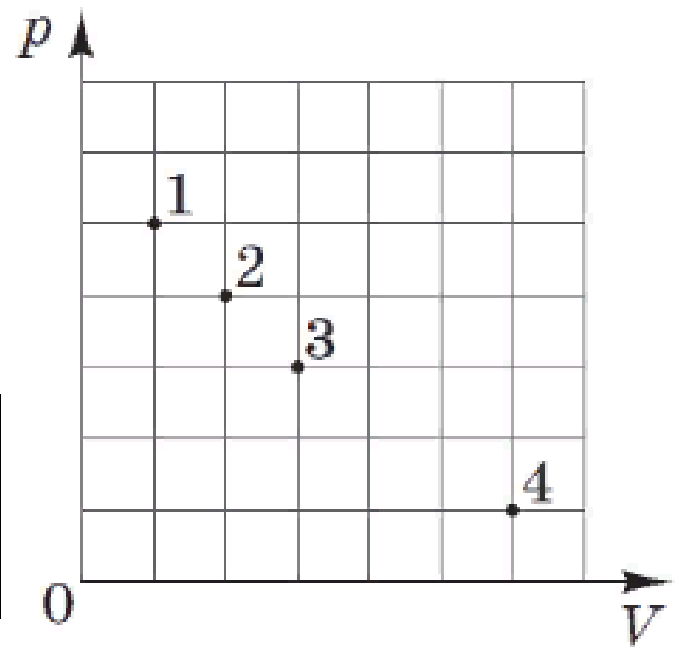
6. Точки на рисунку відповідають різним станам ідеального газу однієї й тієї самої маси в координатах pV (p – тиск, V – об'єм). У яких двох станах температура газу однакова?

А	Б	В	Г
1 і 4	2 і 5	3 і 5	2 і 4



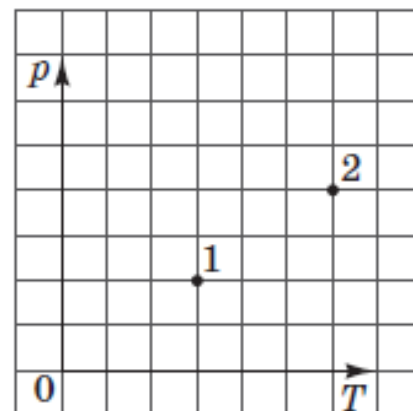
6 На рисунку (p – тиск, V – об'єм) точки 1-4 відповідають різним станам ідеального газу незмінної маси. Яка точка відповідає стану газу з найменшою температурою?

А	Б	В	Г
точка 1	точка 2	точка 3	точка 4

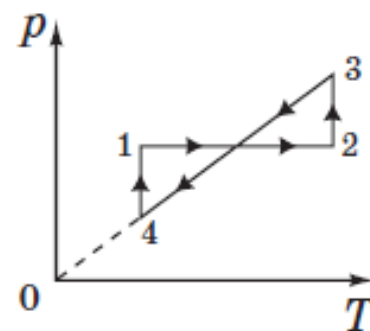


6. Який процес дає змогу перевести ідеальний газ певної маси зі стану 1 у стан 2 (див. рисунок) у системі координат pT , де p – тиск, T – температура?

- А ізотермічний
- Б ізохорний
- В ізобарний
- Г адіабатний



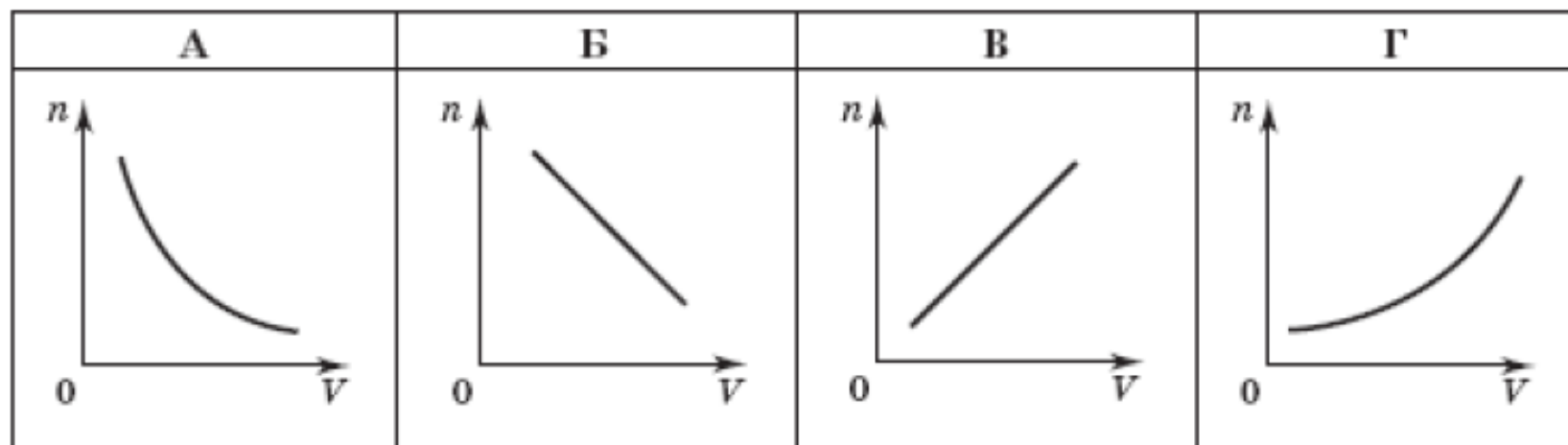
8. На рисунку в системі координат p, T зображено замкнутий цикл 12341, здійснений газом сталої маси (p – тиск, T – температура). Укажіть, який вигляд має графік цього циклу в системі координат V, T (V – об'єм, T – температура).



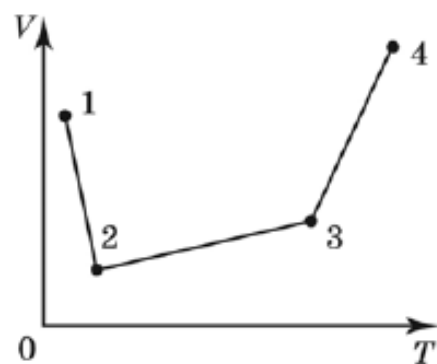
А	Б	В	Г

Газ стискають у посудині з рухомим поршнем. Укажіть графік, який правильно відображає залежність концентрації молекул газу від об'єму (кількості молекул в одиниці об'єму).

6.

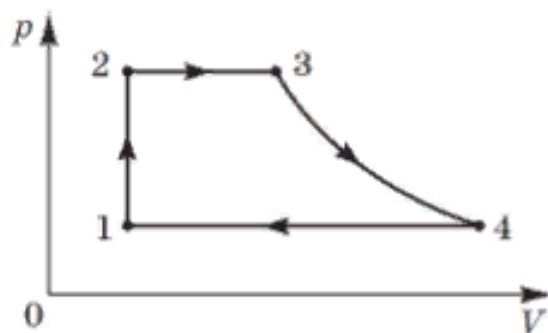


8. У посудині, закритій рухомим поршнем, знаходиться ідеальний газ. На рисунку зображено залежність об'єму газу від абсолютної температури. У якому стані тиск газу найбільший?



А	Б	В	Г
1	2	3	4

22 На рисунку зображено замкнутий цикл, який здійснює ідеальний газ незмінної маси (p – тиск, V – об'єм). Цикл складається із процесів 1–2, 2–3, 3–4, 4–1 (ділянка 3–4 є частиною гіперболи). Укажіть назву (А–Д) кожного процесу (1–4).



1 процес 1–2

2 процес 2–3

3 процес 3–4

4 процес 4–1

А ізобарне нагрівання

Б ізохорне нагрівання

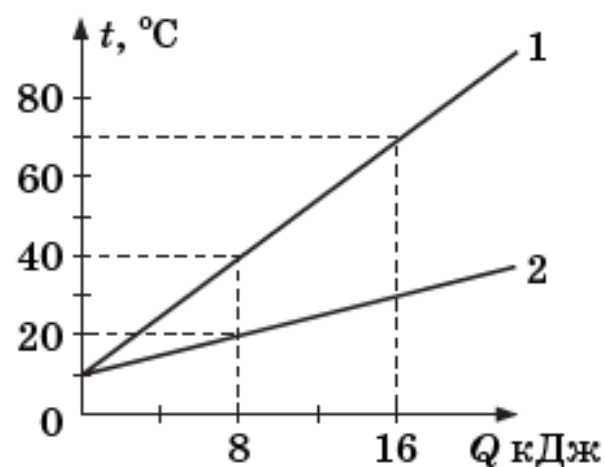
В ізотермічне стиснення

Г ізотермічне розширення

Д ізобарне охолодження

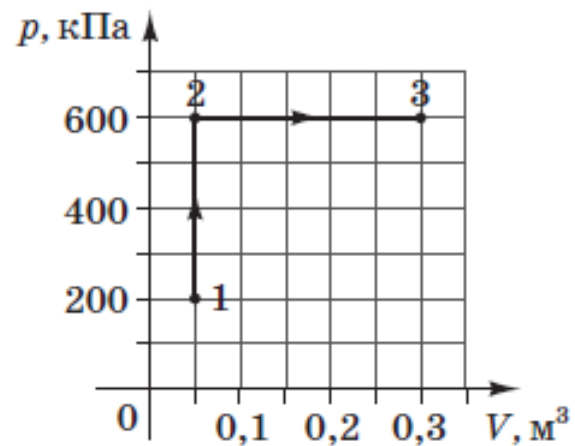
7. Учень досліджував залежність температури води від кількості теплоти, отриманої від нагрівника, для двох порцій води, маси яких m_1 і m_2 відповідно. На рисунку зображено графіки цих залежностей. Обчисліть відношення маси m_2 до маси m_1 .

А	Б	В	Г
2	3	4	5



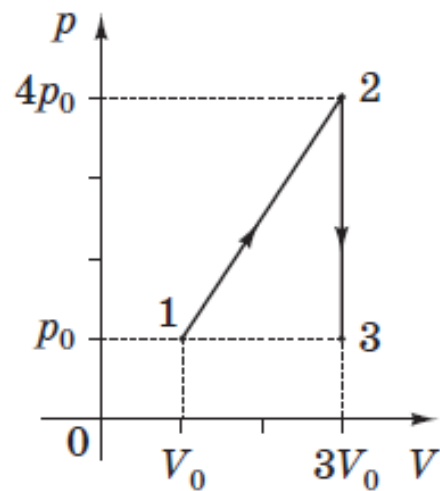
8. Визначте роботу, яку виконує ідеальний газ під час процесів 1–2–3, що відображені на графіку (див. рисунок).

А	Б	В	Г
180 кДж	150 кДж	100 кДж	50 кДж



28. З ідеальним одноатомним газом незмінної маси відбуваються процеси 1–2–3, що відображені на графіку (див. рисунок). Яку кількість теплоти отримав газ у процесах 1–2–3, якщо $p_0 = 1 \cdot 10^5$ Па, $V_0 = 2$ л?

Відповідь запишіть у кілоджоулях.



2014 №28

Дано:

$$p_0 = 10^5 \text{ Па}$$

$$V_0 = 2 \text{ л} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

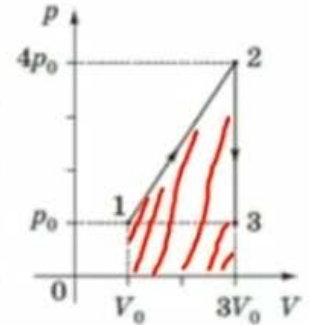
$Q_{123} = ?$

$$Q_{123} = Q_{12} + Q_{23}$$

$$Q = \Delta U + A$$

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12}$$

$$pV = \nu RT$$



$$\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = \frac{3}{2} (\nu RT_2 - \nu RT_1) = \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) = \frac{3}{2} (4p_0 \cdot 3V_0 - p_0 V_0) =$$

$$= \frac{3}{2} \cdot 11 p_0 V_0 = \frac{33}{2} p_0 V_0 = 16,5 p_0 V_0$$

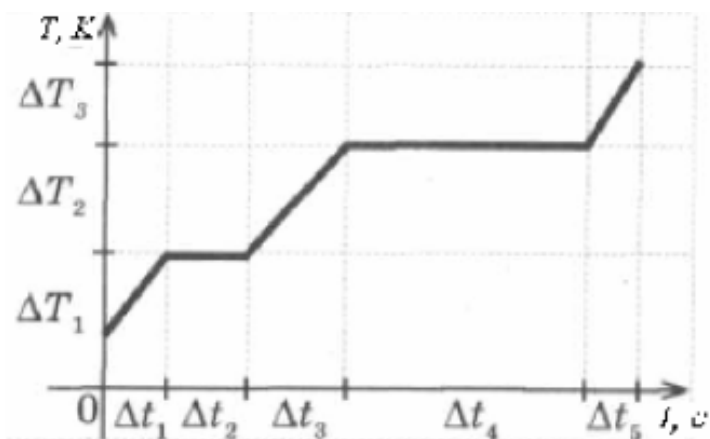
$$A_{12} = S_{\text{под кривой}} = \left(\frac{a+b}{2} \cdot h \right) = \frac{p_0 + 4p_0}{2} \cdot 2V_0 = 5 p_0 V_0 ; \quad Q_{12} = 16,5 p_0 V_0 + 5 p_0 V_0 = \underline{21,5 p_0 V_0}$$

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23} = \Delta U_{23} \quad (2-3 \text{ изохор.} \Rightarrow A_{23} = 0)$$

$$\Delta U_{23} = \frac{3}{2} (p_3 V_3 - p_2 V_2) = \frac{3}{2} (p_0 \cdot 3V_0 - 4p_0 \cdot 3V_0) = -\frac{3}{2} \cdot 9 p_0 V_0 = \underline{-13,5 p_0 V_0} = Q_{23}$$

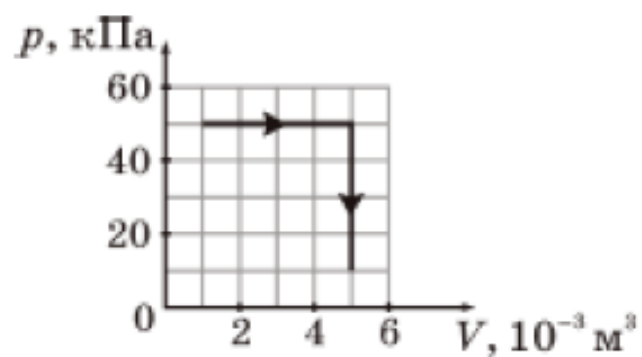
$$Q_{123} = 21,5 p_0 V_0 - 13,5 p_0 V_0 = 8 p_0 V_0 = 8 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 16 \cdot 10^2 \text{ Дж}$$

9. На рисунку зображено графік залежності абсолютної температури T води масою m від часу t при здійсненні теплопередачі з постійною потужністю P . У момент часу $t = 0$ с вода була у твердому стані. За допомогою якого із зазначених виразів можна визначити питому теплоємність води в рідкому стані за результатами цього дослідження?

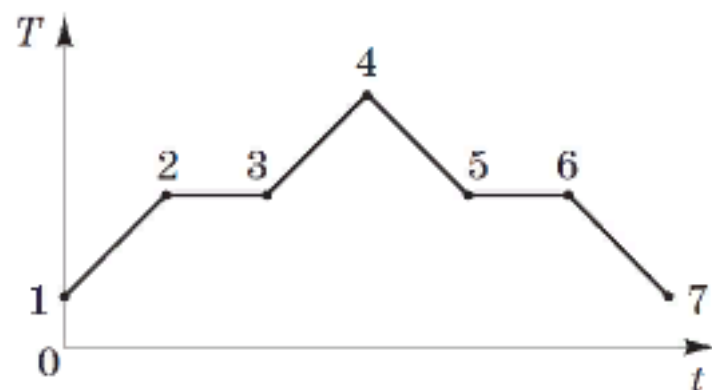


А	Б	В	Г
$\frac{P\Delta t_5}{m\Delta T_3}$	$\frac{P\Delta t_2}{m}$	$\frac{P\Delta t_3}{m\Delta T_2}$	$\frac{P\Delta t_4}{m}$

30. Визначте кількість теплоти, яку отримав ідеальний газ під час процесу, зображеного на графіку. Урахуйте, що внутрішня енергія ідеального газу залежить тільки від його температури. Відповідь запишіть у джоулях.

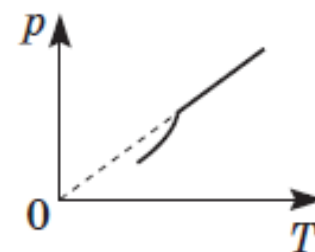


7 На рисунку наведено схематичний графік залежності температури T речовини від часу t . У початковий момент речовина знаходилася в кристалічному стані. Яка точка відповідає початку процесу плавлення речовини?



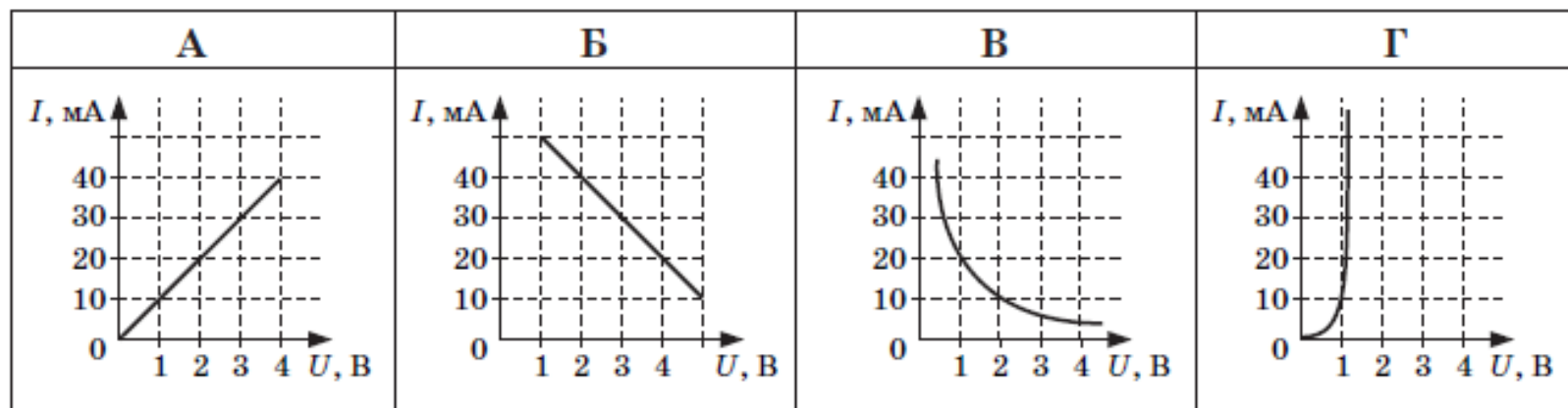
А	Б	В	Г
точка 2	точка 3	точка 5	точка 6

9. Під час досліду вивчають залежність тиску p речовини від абсолютної температури T . Речовину в герметично закритій посудині, об'єм якої є незмінним, нагрівають. За наведеним графіком визначте початковий уміст посудини.

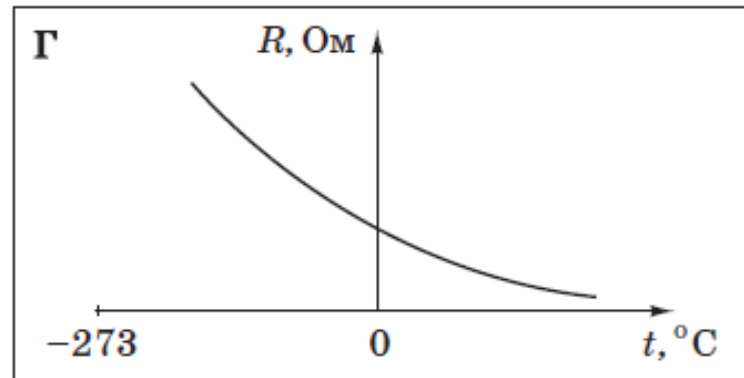
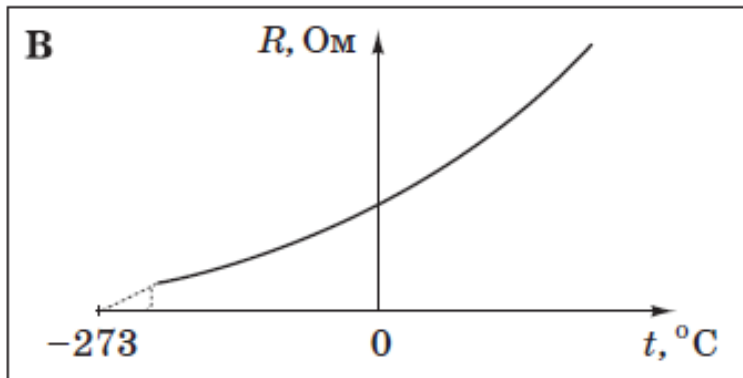
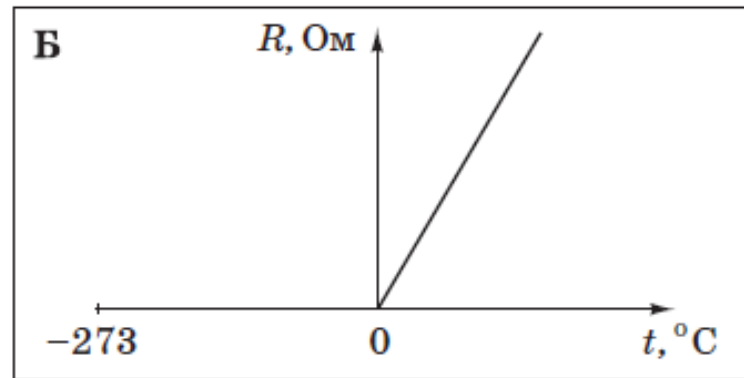
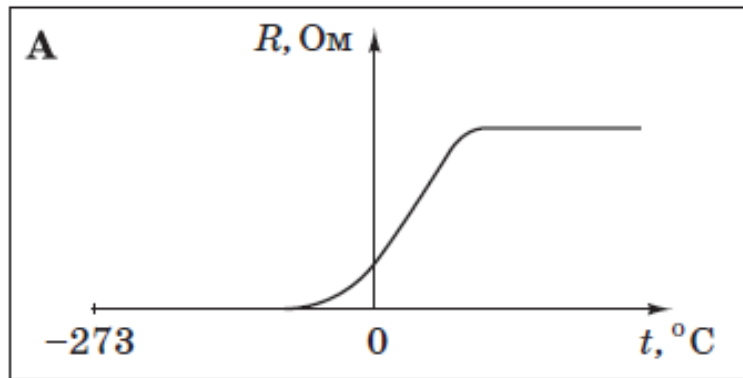


- А лише рідина
- Б лише розріджений газ
- В рідина та насичена пара
- Г лише насичена пара

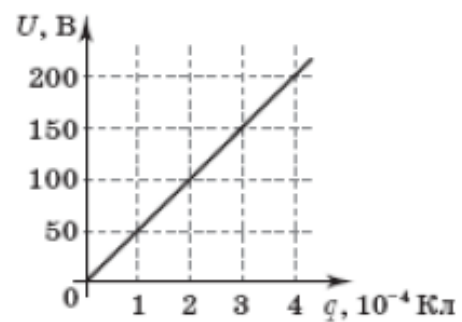
12. Який із графіків, зображених на рисунку, відповідає вольт-амперній характеристиці напівпровідникового діода, підключеного в прямому напрямку?



11. На якому графіку правильно відображено залежність опору металевих провідників від температури?



15. На рисунку зображено графік залежності напруги U на конденсаторі від його заряду q . Визначте ємність конденсатора.



А

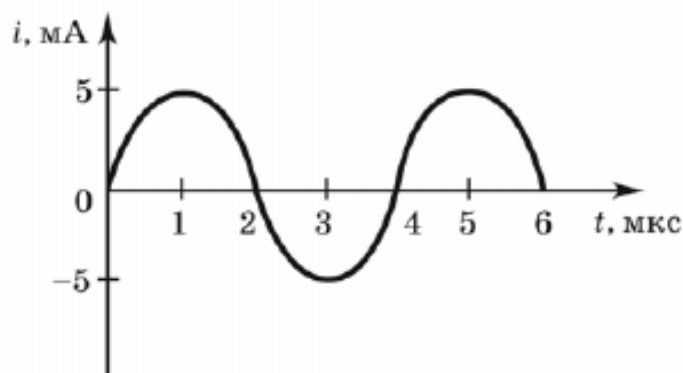
Б

В

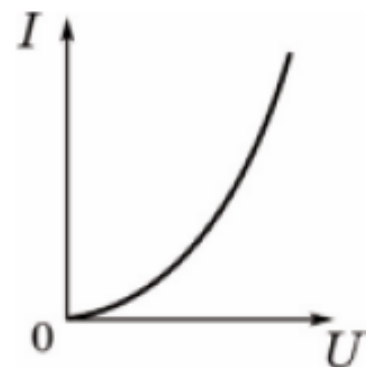
Г

На рисунку зображено графік залежності сили струму від часу в коливальному контурі під час вільних коливань. Визначте, яким стане період коливань у контурі, якщо ємність конденсатора збільшити в 4 рази. Відповідь запишіть у мікросекундах.

35.



15. Досліджуючи вольт-амперну характеристику суцільного шматка матеріалу, отримали зображений на рисунку результат. Визначте, який це міг бути матеріал.



А	Б	В	Г
Алюміній	Залізо	Слюда	Кремній

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!