

Тест по физике

Инструкция

Перед вами электронный буклет экзаменационного теста.

Максимальный балл теста 60.

Для выполнения работы Вам отводится 4 часа.

Желаем успеха!

Для перехода на следующую страницу или для возвращения назад
можете использовать соответствующие кнопки на клавиатуре



Перед номером каждого задания в скобках указан максимальный балл для данного задания.

Инструкция к заданиям № 1 - 30

Каждый вопрос сопровождается пятью вероятными ответами. Только один из них – правильный. Выбранный ответ занесите в лист ответов следующим образом: в соответствующей клетке сделайте отметку - X. Никакая другая отметка, горизонтальные или вертикальные линии, обведение кружочком и т. д., электронной программой не воспринимается. Если хотите исправить зафиксированный ответ на листе ответов, полностью закрасьте клетку, в которую поставили знак X, и выберите новый вариант ответа (поставьте знак X в новую клетку). Невозможно снова выбрать ответ, который уже был исправлен.

(1) 1. Все размеры некоего тела неправильной формы увеличили в 2 раза без изменения пропорций. Во сколько раз увеличилась площадь поверхности тела?

а) Ответ зависит от формы тела;

б) В $\sqrt{2}$ раза;

в) В 2 раза;

г) В 4 раза;

д) В 8 раз.

(1) 2. Два неподвижных тела одновременно начинают двигаться по взаимно перпендикулярным прямолинейным траекториям с ускорениями $0,3 \text{ м/с}^2$ и $0,4 \text{ м/с}^2$. Чему будет равна их относительная скорость через 10 с после начала движения?

- а) 1 м/с б) 2 м/с в) $\sqrt{12} \text{ м/с}$ г) 5 м/с д) 7 м/с

(1) 3. Тело с массой m вращается по окружности с постоянной по модулю скоростью v . Какую работу совершает действующая на тело центростремительная сила за четверть периода?

а) $mv^2/8$

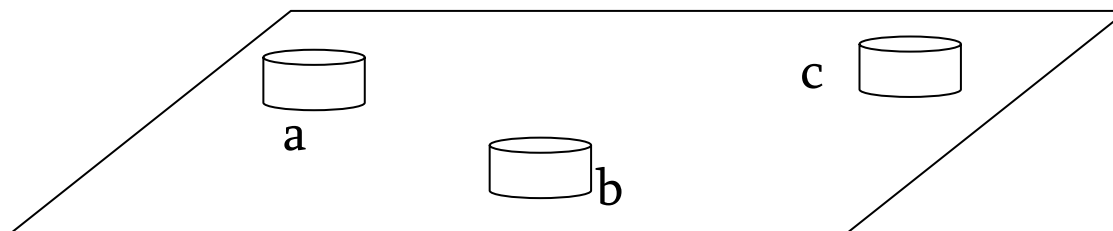
б) $mv^2/4$

в) $\pi mv^2/8$

г) $mv^2/2$

д) 0

(1) 4. На гладкой горизонтальной поверхности расположены три одинаковых гладких стальных цилиндра (см. рис.). Цилиндру «а» сообщили скорость $7v$, и он абсолютно упруго столкнулся сперва с цилиндром «б», а потом с цилиндром «с». После столкновений цилиндры «б» и «с» стали двигаться со скоростями $2v$ и $3v$ соответственно. Определите скорость цилиндра «а» после столкновений.



а) $2v$

б) $3v$

в) $4v$

г) $5v$

д) $6v$

(1) 5. Тело плавает на поверхности жидкости. Выталкивающая сила, действующая на это тело, зависит:

- а) только от массы тела;
- б) только от плотности жидкости и объема тела;
- в) от плотности жидкости и массы тела;
- г) от плотности жидкости, плотности и объема тела;
- д) от плотности жидкости, объема и формы тела.

(1) 6. На рисунке изображен график зависимости от времени проекции скорости тела, движущегося по оси x . Определите проекцию ускорения тела в момент времени $t=9$ с.

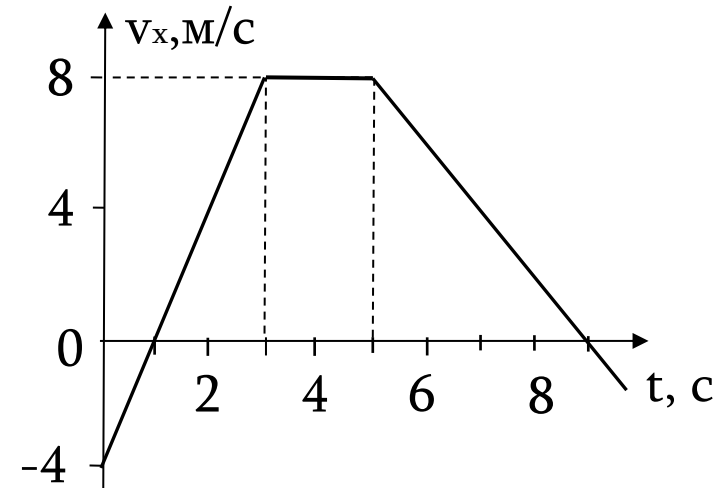
а) -2 м/с^2

б) $-9/8 \text{ м/с}^2$

в) $-8/9 \text{ м/с}^2$

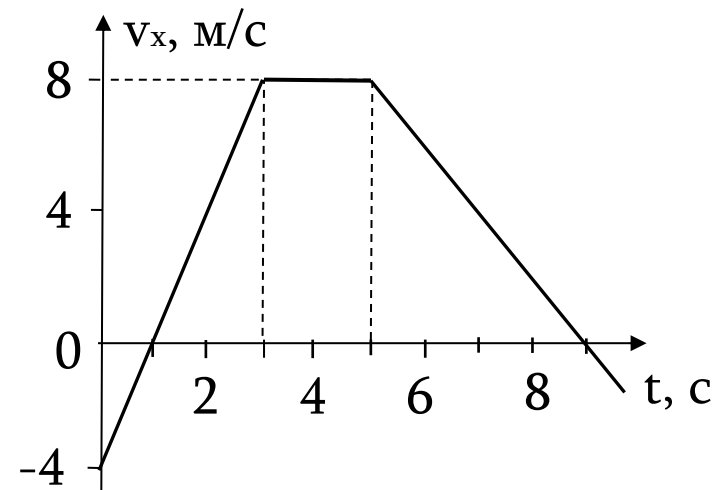
г) 0

д) 2 м/с^2



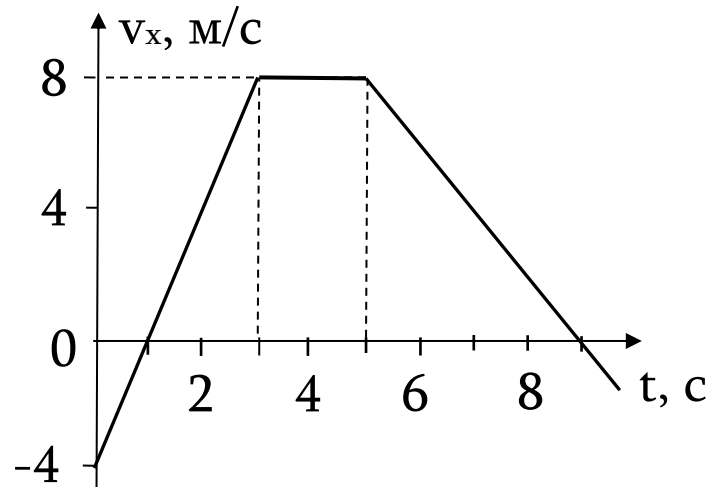
(1) 7. На рисунке изображен график зависимости от времени проекции скорости тела, движущегося по оси x . Найдите пройденный телом путь за интервал времени (1 с, 5 с).

- а) 12 м
- б) 16 м
- в) 24 м
- г) 30 м
- д) 36 м



(1) 8. На рисунке изображен график зависимости от времени проекции скорости тела, движущегося по оси x . Начиная с начального момента, через какое время модуль перемещения тела будет равен 0-ю?

- а) 1 с
- б) 2 с
- в) 3 с
- г) 8 с
- д) 9 с



(1) 9. Изначально неподвижное тело под действием определенной силы за время t приобретает определенный импульс. За какое время приобретет тот же импульс другое тело, также изначально неподвижное, если его масса в 2 раза больше массы первого тела, а действующая сила в 3 раза меньше?

а) $t/6$

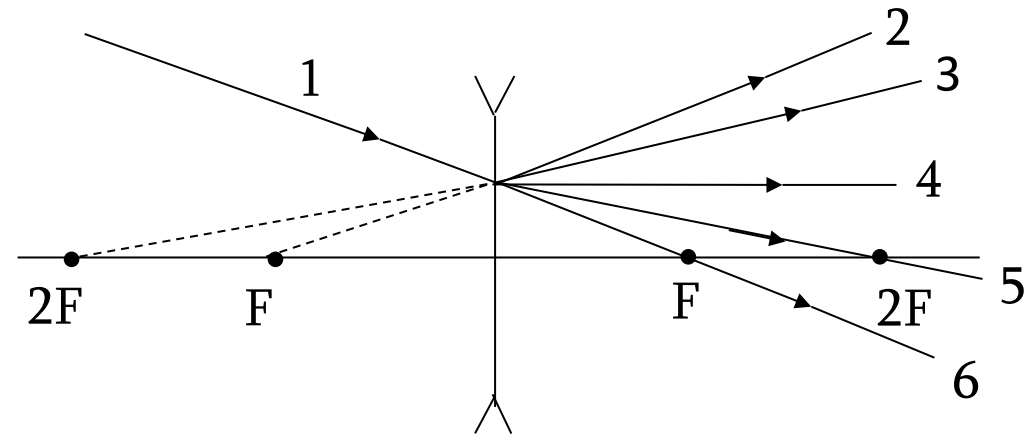
б) $2t/3$

в) $3t/2$

г) $3t$

д) $6t$

(1) 10. На рассеивающую линзу падает луч 1. В каком направлении пойдет луч после преломления в линзе?



а) 2

б) 3

в) 4

г) 5

д) 6

(1) 11. На рисунке изображен график зависимости от времени координаты тела, колеблющегося вдоль оси X . Определите путь, пройденный этим телом за 12 с.

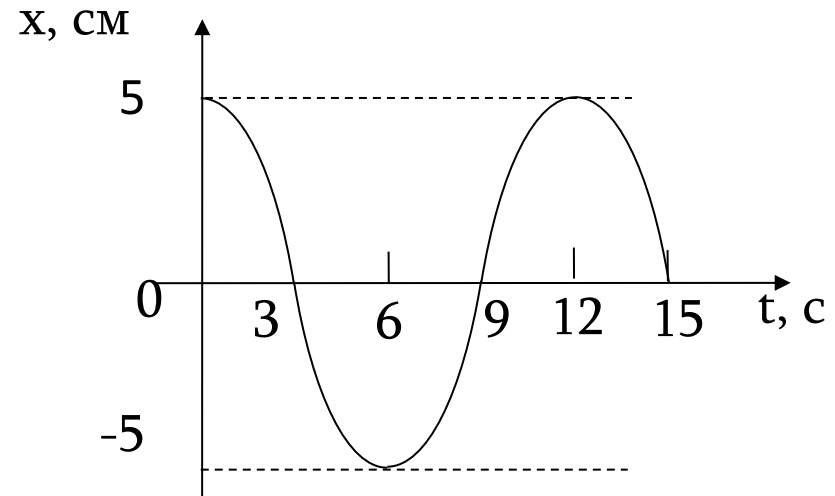
а) 10 см

б) 20 см

в) 30 см

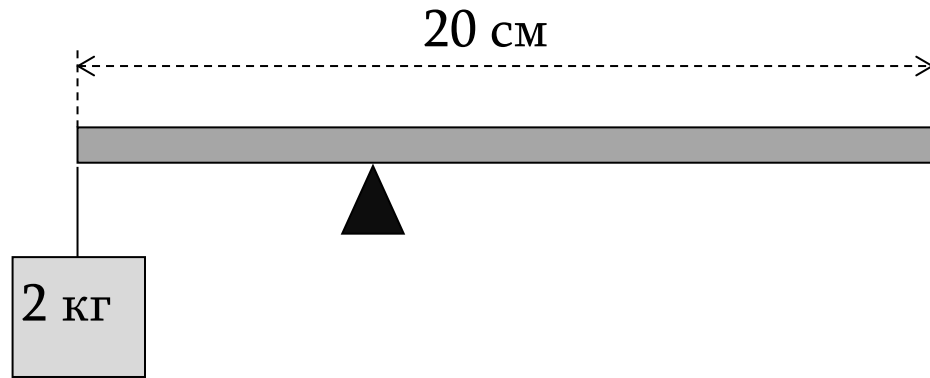
г) 60 см

д) 120 см



(1) 12. Груз массой 2 кг подвешен к левому концу рычага массой 2 кг и длиной 20 см. На каком расстоянии от левого конца рычага нужно поместить опору, чтобы рычаг был в равновесии?

- а) 1 см
- б) 2 см
- в) 4 см
- г) 5 см
- д) 10 см



(1) 13. Как изменится период колебаний математического маятника, если подвешенное на нити тело заменить другим телом, масса которого в 4 раза больше?

а) Увеличится в 2 раза;

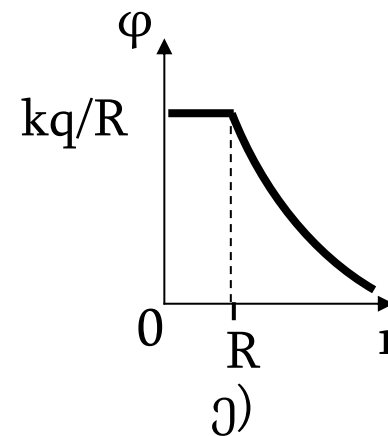
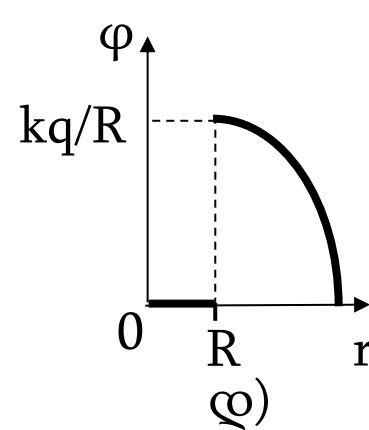
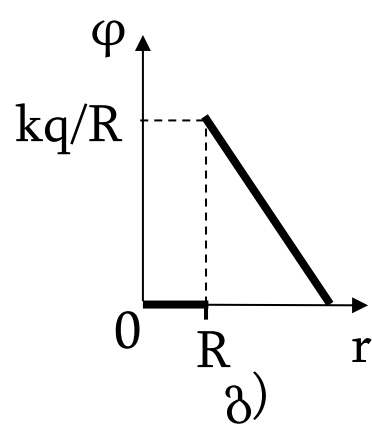
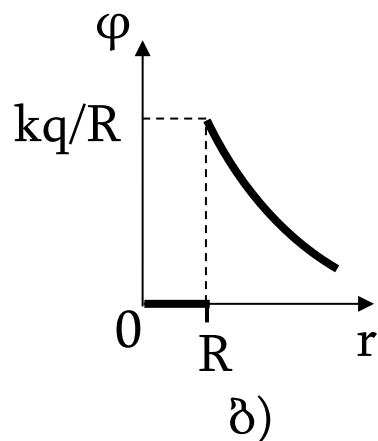
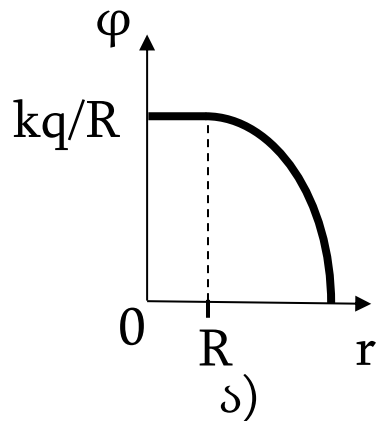
б) Увеличится в 4 раза;

в) Уменьшится в 2 раза;

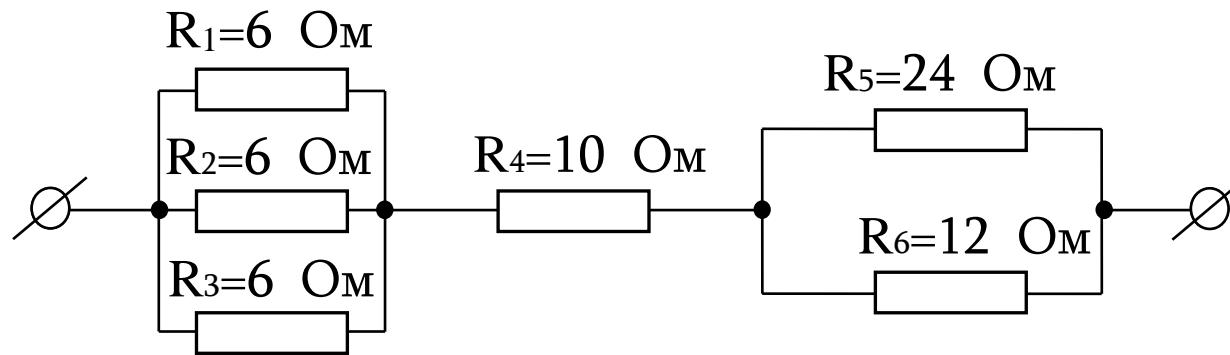
г) Уменьшится в 4 раза;

д) Не изменится.

(1) 14. Какой график изображает зависимость потенциала φ от расстояния r до центра проводящей сферы радиуса R , несущей заряд q ?



(1) 15. Определите полное сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке.



а) 16 Ом

б) 20 Ом

в) 26 Ом

г) 48 Ом

д) 64 Ом

(1) 16. Сила тока на участке цепи АВ, изображенном на рисунке, равна I . Определите силу тока в резисторе с сопротивлением $3R$.

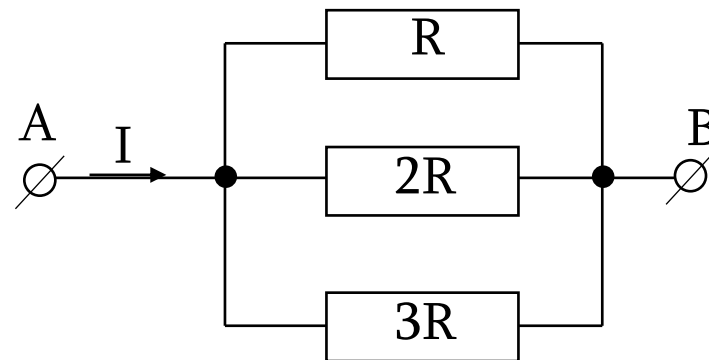
а) $I/6$

б) $2I/11$

в) $I/4$

г) $I/3$

д) $3I/11$



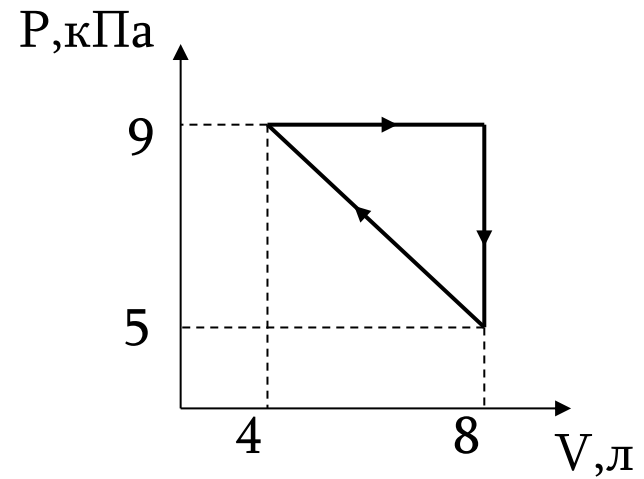
(1) 17. Когда к источнику тока присоединен резистор с сопротивлением R , сила тока в цепи в 5 раз меньше тока короткого замыкания. Определите внутреннее сопротивление источника тока.

- а) $R/6$ б) $R/5$ в) $R/4$ г) $R/3$ д) $R/2$

(1) 18. При изохорном увеличении на ΔT абсолютной температуры идеального газа данной массы, давление газа выросло в n раз. Определите начальную абсолютную температуру газа.

а) $\Delta T/n$ б) $\Delta T/(n-1)$ в) $(n-1)\Delta T$ г) $n\Delta T$ д) $(n+1)\Delta T$

(1) 19. На рисунке показан циклический процесс изменения состояния идеального газа. Определите, какую работу совершает газ в данном циклическом процессе.



а) 8 Дж

б) 16 Дж

в) 24 Дж

г) 36 Дж

д) 72 Дж

(1) 20. Предмет расположен вдоль главной оптической оси собирающей линзы с фокусным расстоянием F , от точки $2F$ до точки $3F$, как показано на рисунке. Определите увеличение линзы в этом случае.

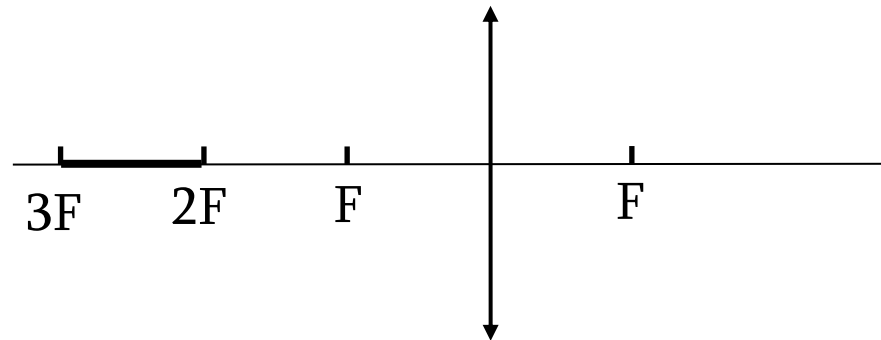
а) $1/4$

б) $1/2$

в) 1

г) $3/2$

д) 3



(1) 21. От эпицентра землетрясения в грунте распространяется как поперечная, так и продольная волна. Скорость поперечной волны 4 км/с, а продольной 6 км/с. На сейсмической станции поперечную волну зафиксировали на 30 с позже, чем продольную. На каком удалении от станции находится эпицентр?

а) 60 км

б) 180 км

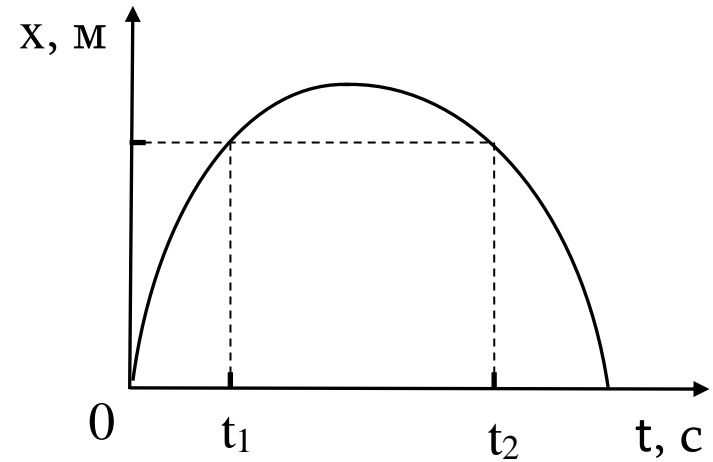
в) 240 км

г) 300 км

д) 360 км

(1) 22. На рисунке дан график зависимости от времени координаты тела с массой 1 кг, движущегося с постоянным ускорением вдоль оси X . За интервал времени (t_1, t_2) модуль изменения импульса равен $16 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$. Определите кинетическую энергию тела в момент времени t_2 .

- а) 8 Дж б) 16 Дж в) 32 Дж
г) 48 Дж д) 64 Дж



(1) 23. На диаграмме изображены емкости конденсаторов и индуктивности катушек четырех разных колебательных контуров. У каких двух контуров частоты колебаний равны друг другу?

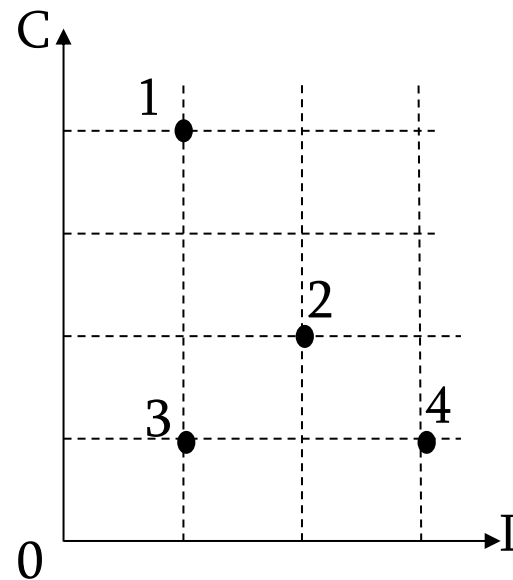
а) 1 и 2

б) 1 и 3

в) 1 и 4

г) 2 и 3

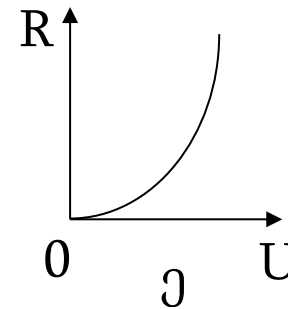
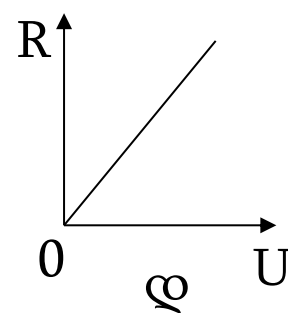
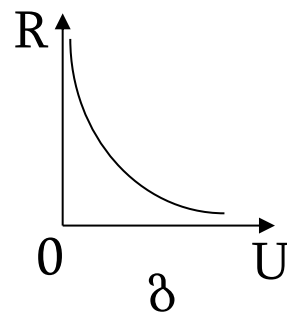
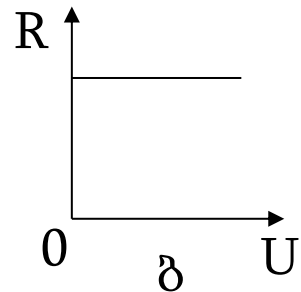
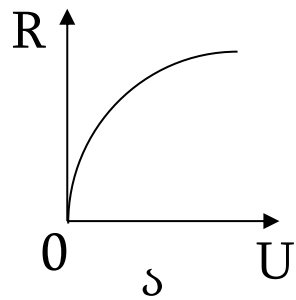
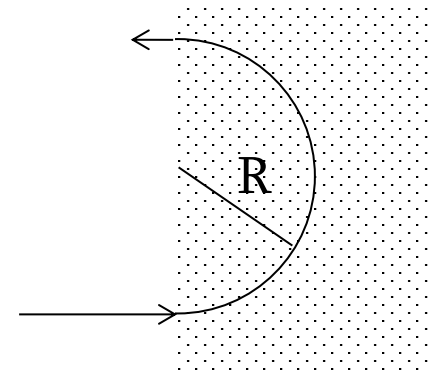
д) 3 и 4



(1) 24. В результате нескольких α - и β - распадов ядро урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ превращается в ядро свинца ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Определите количество β -распадов в этой реакции.

- а) 6 б) 8 в) 10 г) 22 д) 32

(1) 25. Неподвижный электрон ускоряется под действием электрического поля и залетает в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору индукции поля. Определите, какой из приведенных графиков соответствует зависимости радиуса окружности, вдоль которой вращается электрон в магнитном поле, от ускоряющего напряжения.



(1) 26. Три бруска одинаковой массы расположены на одной прямой на гладкой горизонтальной поверхности (см. рис.). Средний брусок неподвижен, а остальные движутся по направлению к среднему бруску с одинаковыми по модулю скоростями. Изначально левый брусок находится ближе к среднему бруску, чем правый. Все столкновения абсолютно упруги. После завершения всех столкновений, какой из нижеперечисленных вариантов будет верным?



- а) Средний брусок будет двигаться направо;
- б) Средний брусок будет двигаться налево;
- в) Средний брусок будет неподвижен справа от своего начального положения;
- г) Средний брусок будет неподвижен в своем начальном положении;
- д) Средний брусок будет неподвижен слева от своего начального положения.

(1) 27. В воду бросили три шарика с одинаковыми массами – деревянный, алюминиевый и железный. Внутри шариков нет никаких полостей. После установления равновесия, расположите шарики по возрастанию действующих на них выталкивающих сил. $\rho_{\text{железа}} > \rho_{\text{алюминия}} > \rho_{\text{воды}} > \rho_{\text{дерева}}$.

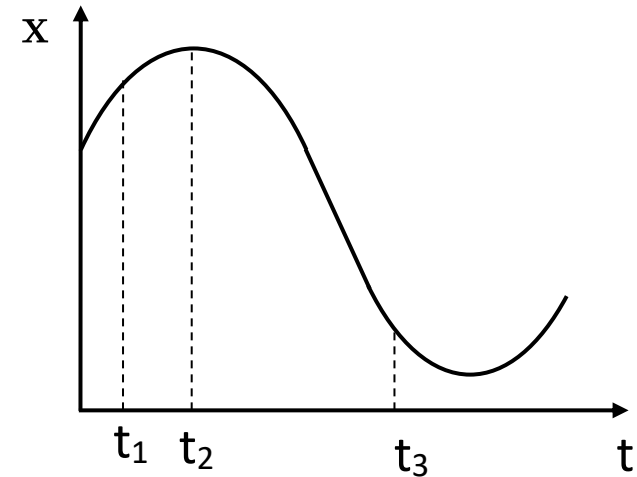
- а) Деревянный шарик, алюминиевый шарик, железный шарик;
- б) Деревянный шарик, железный шарик, алюминиевый шарик;
- в) Железный шарик, алюминиевый шарик, деревянный шарик;
- г) Железный шарик, деревянный шарик, алюминиевый шарик;
- д) Алюминиевый шарик, железный шарик, деревянный шарик.

(1) 28. На рисунке изображен график зависимости координаты движущегося по оси x тела от времени. Какие из перечисленных утверждений являются верными?

I. В момент времени t_1 проекция ускорения тела на ось x имеет положительный знак;

II. В момент времени t_2 ускорение тела равна нулю;

III. В момент времени t_3 проекция скорости тела на ось x имеет положительный знак.



а) Только I и II;

б) Только I и III;

в) Только II и III;

г) Все неверны;

д) Все верны.

(1) 29. Два тела бросили из одной и той же точки, в один и тот же момент времени, со скоростями 10 м/с, направленными под углом 60° друг к другу. Определите расстояние между телами через 2 секунды, если за это время ни одно из них не упало на землю. Силу сопротивления воздуха не учитывать.

а) 5 м

б) 10 м

в) $10\sqrt{2}$ м

г) $10\sqrt{3}$ м

д) 20 м

(1) 30. Тело, прикрепленное к пружине, совершает гармонические колебания вдоль прямой с амплитудой A и периодом T . Определите, какой максимальный путь может пройти тело за время $T/3$.

- а) $A/2$ б) $A\sqrt{3}/2$ в) $A\sqrt{3}$ г) A д) $\left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)A$

Инструкция к заданиям на установление соответствий №31-32

Учтите: каждой величине или объекту одного списка может соответствовать одна, больше чем одна, либо – ни одной из величин или объектов другого списка.

(5) 31. Приведите в соответствие физическим величинам, перенумерованным цифрами, перенумерованные буквами размерности, выраженные основными единицами системы SI. На листе ответов в соответствующие клетки таблицы поставьте знак X.

1. Напряженность электрического поля
2. Напряжение
3. Электрическая постоянная ϵ_0
4. Емкость конденсатора
5. Индуктивность катушки
6. Индукция магнитного поля

- а. $A^2 \cdot c^4 / (кг \cdot м^3)$
- б. $кг / (A \cdot c^2)$
- в. $кг \cdot м^2 / (A^2 \cdot c^2)$
- г. $кг \cdot м^2 / (A \cdot c^3)$
- д. $кг \cdot м / (A \cdot c^3)$
- е. $A^2 \cdot c^4 / (кг \cdot м^2)$

	1	2	3	4	5	6
а						
б						
в						
г						
д						
е						

(5) 32. Неподвижное тело массы m под действием постоянной силы F начинает двигаться равноускоренно. За определенное время тело проходит путь S , приобретает скорость V , импульс P и кинетическую энергию E_k . В конечный момент приложенная сила развивает мощность N . Приведите в соответствие выражениям, перенумерованным цифрами, перенумерованные буквами физические величины и заполните таблицу.

- | | |
|--------------------|----------|
| 1. E_k/S | а. m |
| 2. $(2mE_k)^{1/2}$ | б. E_k |
| 3. $P^2/2mF$ | в. S |
| 4. $P^2V/2mS$ | г. P |
| 5. PF/N | д. N |
| 6. NS/V | е. F |

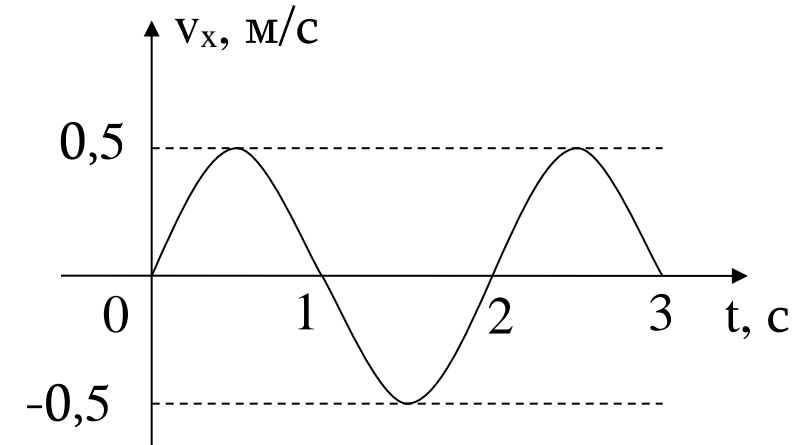
	1	2	3	4	5	6
а						
б						
в						
г						
д						
е						

Инструкция к заданиям открытого типа №33-38

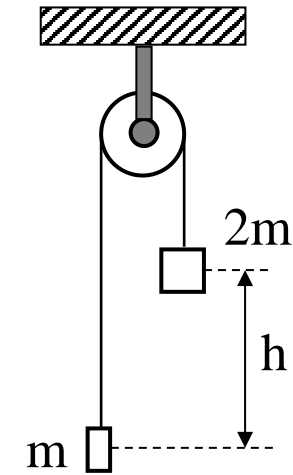
Учтите: необходимо коротко но ясно представить путь получения ответа. В противном случае Ваш ответ не будет оценен.

(2) 33. Неподвижное ядро атома распалось на три равные части. Две части разлетаются по взаимно перпендикулярным направлениям и их суммарная кинетическая энергия равна E . Определите кинетическую энергию третьей части.

(3) 34. Прикрепленное к пружине тело совершает колебания вдоль оси x . На рисунке изображен график зависимости проекции скорости тела от времени. Определите амплитуду колебаний.



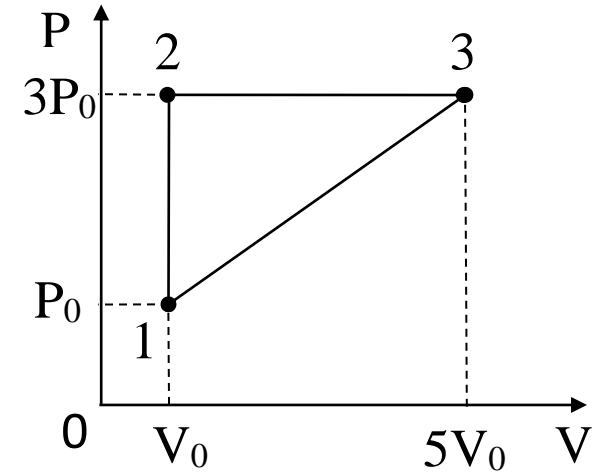
(5) 35. На концах нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок, прикреплены бруски с массами m и $2m$ (см. рис.). Изначально центр масс большего бруска находится на h выше, чем центр масс меньшего бруска, и бруски неподвижны. Систему отпустили и бруски начали двигаться. Ускорение свободного падения равно g . Пренебрегите трением и массами нити и блока. Определите:



- 1) ускорения брусков;
- 2) силу натяжения нити;
- 3) с какой силой давит блок на свою ось;
- 4) через какое время центры масс брусков окажутся на одной высоте;
- 5) скорость центра масс системы, когда центры масс брусков окажутся на одной высоте.

(5) 36. Над гелием совершили циклический процесс 1231, изображенный на рисунке. В состоянии 1 абсолютная температура газа равна T_0 . Универсальная газовая постоянная - R . P_0 и V_0 известны. Определите:

- 1) количество вещества данного газа;
- 2) работу, совершаемую газом во время циклического процесса 1231;
- 3) количество теплоты, полученное газом в процессе 12;
- 4) количество теплоты, полученное газом в процессе 23;
- 5) количество теплоты, полученное газом в процессе 1231.



(2) 37. Сила тока в проводнике меняется со временем по закону $I = At^3$, где A – постоянная положительного знака.

Определите, какой заряд пройдет через проводник за интервал времени $(t_0, 2t_0)$.

(3) 38. Проекция импульса материальной точки, движущейся вдоль оси X , меняется со временем по закону: $p_x = At + B\cos\omega t$, где A , B и ω - постоянные.

- 1) В каких единицах измеряются постоянные A , B и ω в системе единиц SI?
- 2) Определите, по какому закону меняется со временем проекция на ось X силы, действующей на данную материальную точку.