

# Тест по физике

## Инструкция

Перед вами электронный буклет экзаменационного теста.

**Максимальный балл теста 60.**

**Для выполнения работы Вам отводится 4 часа.**

**Желаем успеха!**

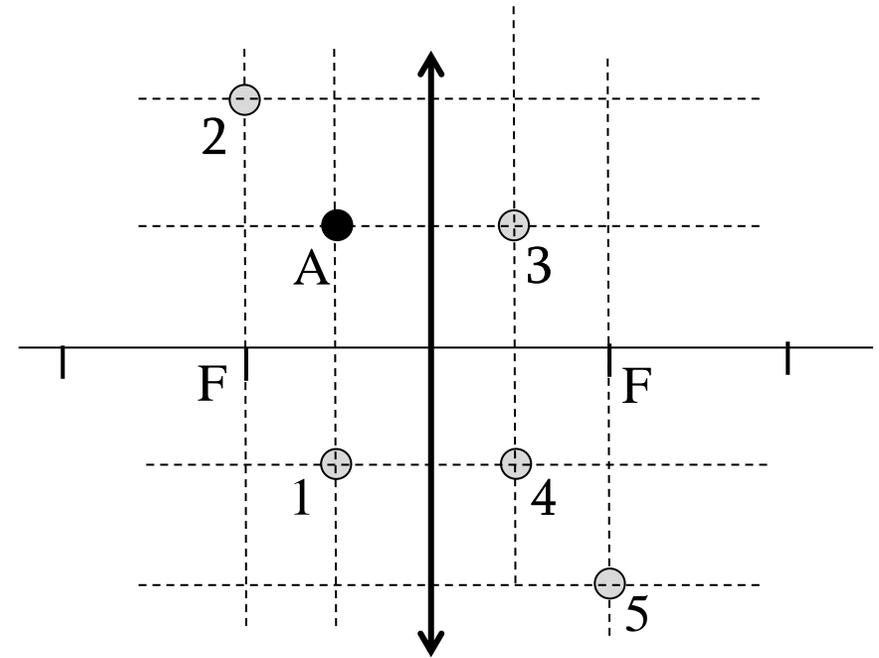


## Инструкция к заданиям ## 1 - 30

Каждый вопрос сопровождается пятью предполагаемыми 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. В какой точке дает линза изображение светящейся точки «А» (см. рис.)?

- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4      д) 5



(1) 2. На рисунке изображен график зависимости от времени проекции скорости тела, движущегося по оси  $x$ . Определите проекцию ускорения тела в интервале времени (5 с, 6 с).

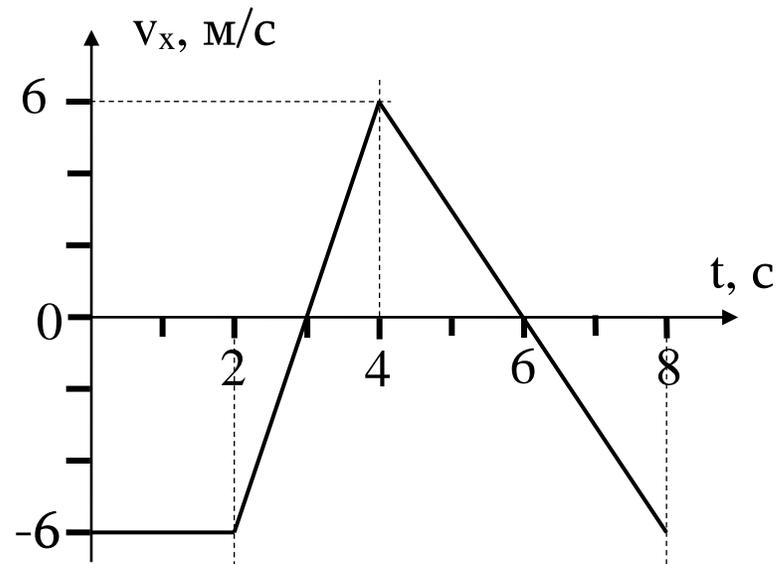
а)  $(-3) \text{ м/с}^2$

б)  $(-2) \text{ м/с}^2$

в)  $(-1) \text{ м/с}^2$

г)  $2 \text{ м/с}^2$

д)  $3 \text{ м/с}^2$



(1) 3. На рисунке изображен график зависимости от времени проекции скорости тела, движущегося по оси  $x$ . Определите пройденный телом путь в интервале времени (0 с, 4 с).

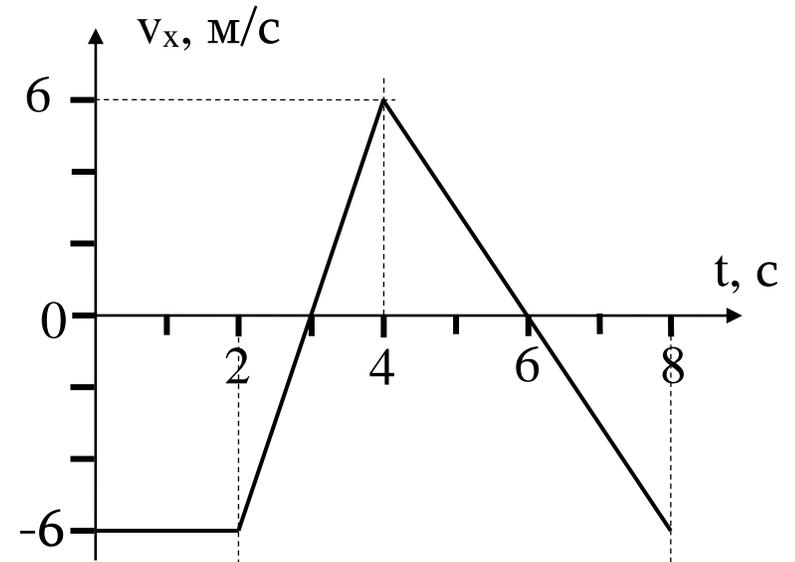
а) 12 м

б) 16 м

в) 18 м

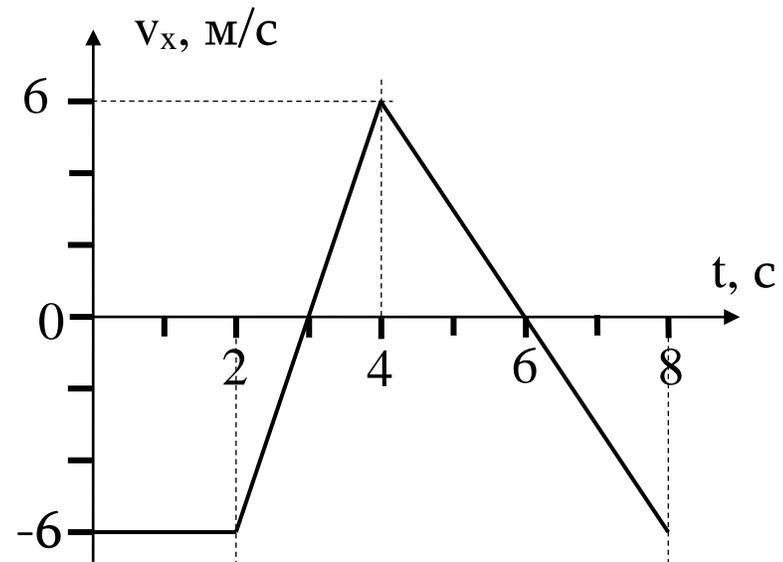
г) 20 м

д) 24 м



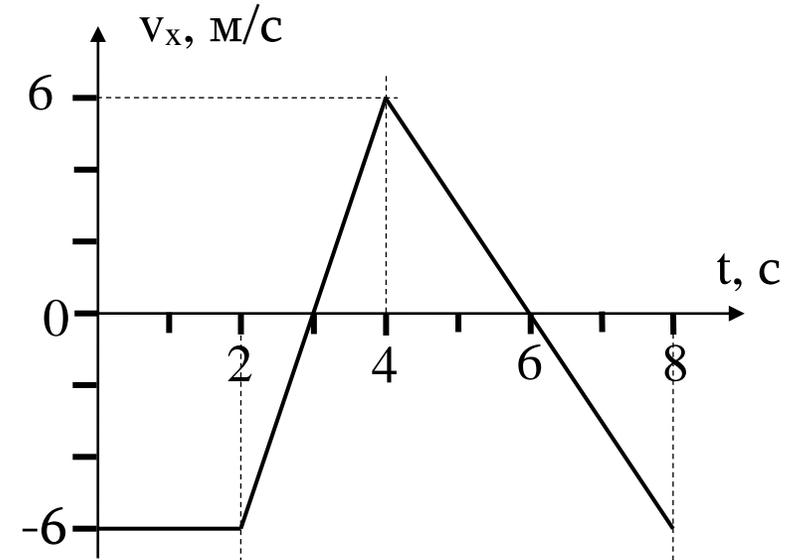
(1) 4. На рисунке изображен график зависимости от времени проекции скорости тела, движущегося по оси  $x$ . Определите модуль перемещения тела в интервале времени (0 с, 8 с).

- а) 12 м      б) 16 м      в) 18 м      г) 20 м      д) 24 м



(1) 5. На рисунке изображен график зависимости от времени проекции скорости тела, движущегося по оси  $x$ . Определите проекцию перемещения тела от момента первого разворота до момента второго разворота.

- а)  $(-6)$  м      б)  $(-3)$  м      в)  $3$  м      г)  $6$  м      д)  $9$  м



(1) 6. На рисунке изображен график зависимости от времени проекции скорости тела, движущегося по оси  $x$ . В момент времени  $t = 8$  с тело достигло определенной точки «А». В какой еще момент (в какие моменты) времени находилось тело в той же точке «А»?

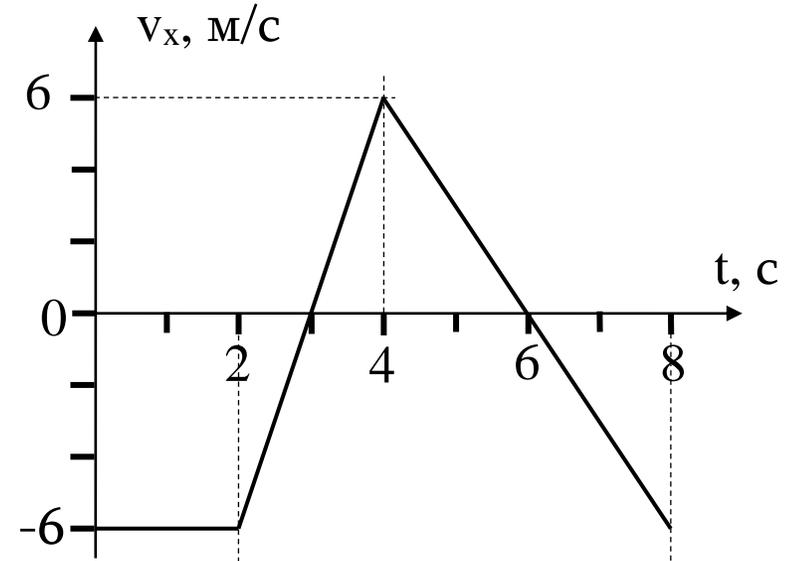
а) Только 2 с

б) Только 4 с

в) Только 6 с

г) 2 с и 4 с

д) 2 с и 6 с



(1) 7. Прикрепленное к пружине тело совершает свободные колебания в горизонтальном направлении. Затуханием колебаний пренебречь. Максимальная кинетическая энергия этого тела равна 5 Дж, также 5 Дж равна и максимальная потенциальная энергия пружины. Полная механическая энергия системы:

а) меняется от (-5) Дж до 5 Дж

б) меняется от 0 до 5 Дж

в) меняется от 0 до 10 Дж

г) не меняется и равна 5 Дж

д) не меняется и равна 10 Дж

(1) 8. На тело с массой 5 кг действуют три силы. Модуль каждой из этих сил равен 10 Н. Из перечисленных, чему не может равняться модуль ускорения тела?

I.  $0 \text{ м/с}^2$       II.  $2 \text{ м/с}^2$       III.  $8 \text{ м/с}^2$

а) Только I      б) Только III      в) Только I и III

г) Только II и III      д) Ни одной из перечисленных

(1) 9. Скорость движущегося по горизонтальной дороге автомобиля **возрастает**.

Ведущими являются задние колеса. Колеса катятся без проскальзывания. Не пренебрегайте массами колес. Силы трения покоя, действующие со стороны дороги на колеса, направлены:

а) назад как на передние, так и на задние колеса.

б) вперед на задние колеса, назад на передние колеса.

в) назад на задние колеса, вперед на передние колеса.

г) вперед как на передние, так и на задние колеса.

д) на передние колеса силы трения покоя не действуют, на задние направлены вперед.

(1) 10. В каком случае количество нейтронов в ядре уменьшается на 1?

а) При излучении позитрона из ядра

б) При излучении электрона из ядра

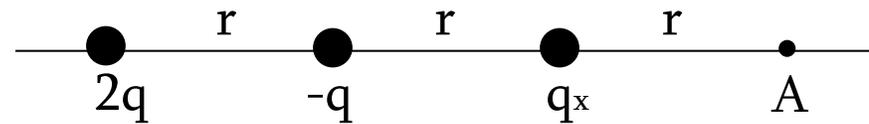
в) При излучении  $\alpha$ -частицы из ядра

г) При излучении  $\gamma$ -частицы из ядра

д) При захвате электрона ядром

(1) 11. Расположенные на одной прямой два известных точечных заряда,  $2q$  и  $(-q)$ , и один неизвестный точечный заряд  $q_x$  создают в точке «А» нулевой потенциал (см. рис.).

Определите  $q_x$ . Потенциал на бесконечном удалении от зарядов примите равным нулю.



а)  $-q/2$

б)  $-q/3$

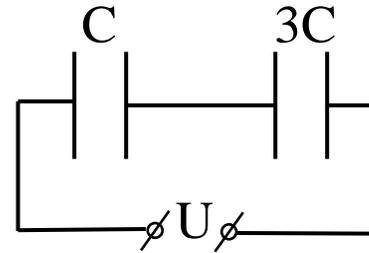
в)  $-q/4$

г)  $-q/6$

д)  $q/4$

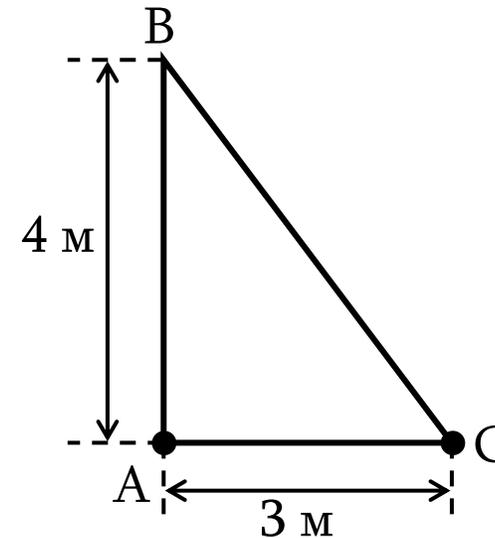
(1) 12. В схеме, изображенной на рисунке, определите напряжение на конденсаторе с емкостью  $3C$ . До того, как было приложено напряжение, конденсаторы были разряжены.

- а)  $U/4$     б)  $U/3$     в)  $U/2$     г)  $2U/3$     д)  $3U/4$



(1) 13. Электрическое поле создано равными точечными зарядами одного знака, расположенными в точках А и С (см. рис.). Если заряд, расположенный в точке А, создает в точке В потенциал  $\varphi$ , то суммарный потенциал в точке В равен (потенциал на бесконечном удалении от зарядов примите равным нулю)

- а)  $4\varphi/5$     б)  $4\varphi/3$     в)  $5\varphi/3$     г)  $9\varphi/5$     д)  $9\varphi/4$



(1) 14. Металлический шарик радиуса 10 см заряжен до потенциала 30 В. Чему равна разность потенциалов между точками, расположенными на расстоянии 5 см и 30 см от центра шарика? Потенциал на бесконечном удалении от шарика принять равным нулю.

а) 10 В

б) 15 В

в) 20 В

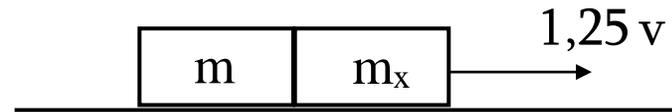
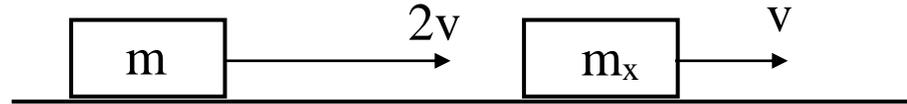
г) 40 В

д) 50 В

(1) 15. На каком расстоянии нужно поместить предмет от собирающей линзы с фокусным расстоянием  $F$ , чтобы получить мнимое изображение, увеличенное в 3 раза?

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

(1) 16. Движущийся по горизонтальной поверхности со скоростью  $2v$  брусок массы  $m$  сталкивается с другим бруском неизвестной массы  $m_x$ , движущимся в том же направлении со скоростью  $v$ . После столкновения бруски продолжают двигаться вместе со скоростью  $1,25v$ , как показано на рисунке. Чему равна неизвестная масса  $m_x$ ?



а)  $1,5m$

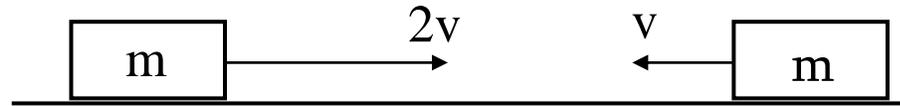
б)  $2m$

в)  $2,5m$

г)  $3m$

д)  $4m$

(1) 17. На гладкой горизонтальной поверхности столкнулись два бруска с равными массами, движущиеся во встречном направлении со скоростями  $v$  и  $2v$  (см. рис.). Слипшиеся бруски продолжили двигаться вместе. Определите, какая часть начальной кинетической энергии превратилась в тепловую энергию.



- а) 0,4      б) 0,5      в) 0,75      г) 0,8      д) 0,9

(1) 18. При растяжении недеформированной пружины на  $x$  совершается работа  $A$ .  
Какая работа совершается после этого для растяжения пружины еще на  $x$ ?

- а)  $A/2$       б)  $A$       в)  $2A$       г)  $3A$       д)  $4A$

(1) 19. На тело, движущееся с определенной скоростью, начинает действовать постоянная сила, направленная против движения тела.

Начиная с этого момента, квадрат скорости тела зависит от пройденного пути по закону, показанному на рисунке.

Определите ускорение тела.

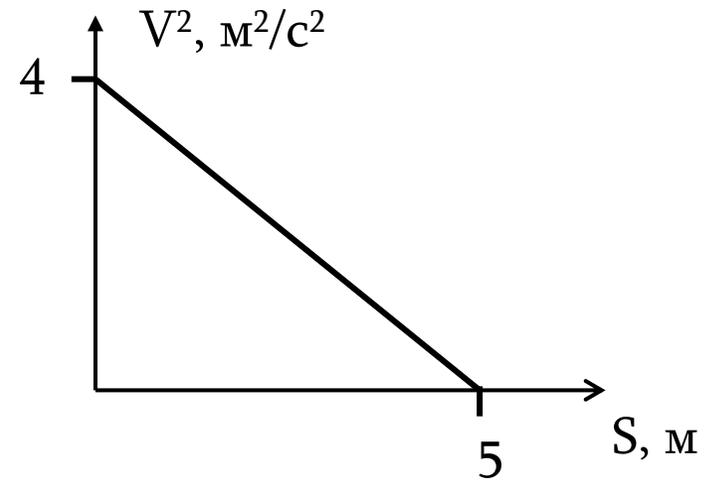
а)  $0,2 \text{ м/с}^2$

б)  $0,25 \text{ м/с}^2$

в)  $0,4 \text{ м/с}^2$

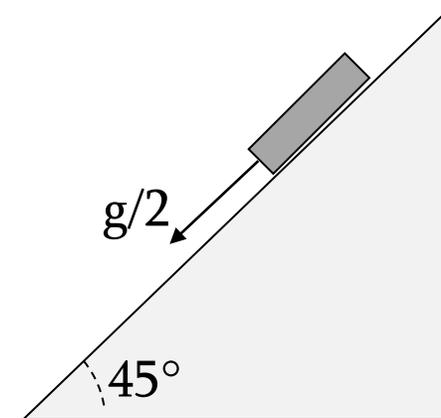
г)  $0,8 \text{ м/с}^2$

д)  $1,25 \text{ м/с}^2$



(1) 20. Брусок соскальзывает по наклонной плоскости с углом наклона  $45^\circ$  с ускорением  $g/2$ , где  $g$  ускорение свободного падения. Определите коэффициент трения между поверхностями бруска и наклонной плоскости.

- а)  $1/4$       б)  $1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$       в)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$       г)  $1 - \frac{\sqrt{2}}{4}$       д)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$



(1) 21. Изображенная на рисунке система находится в равновесии. Масса подвешенного к блоку груза равна  $m$ . Трением и массами блоков и нити пренебрегите. Определите массу однородного стержня.

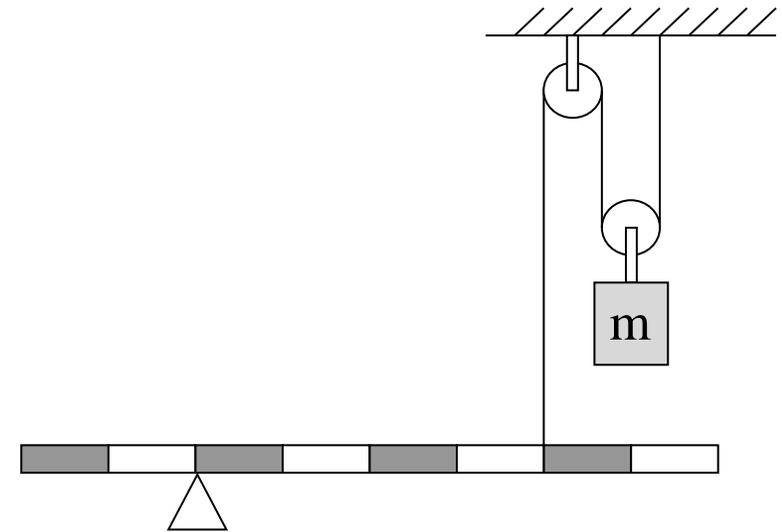
а)  $m/4$

б)  $m/2$

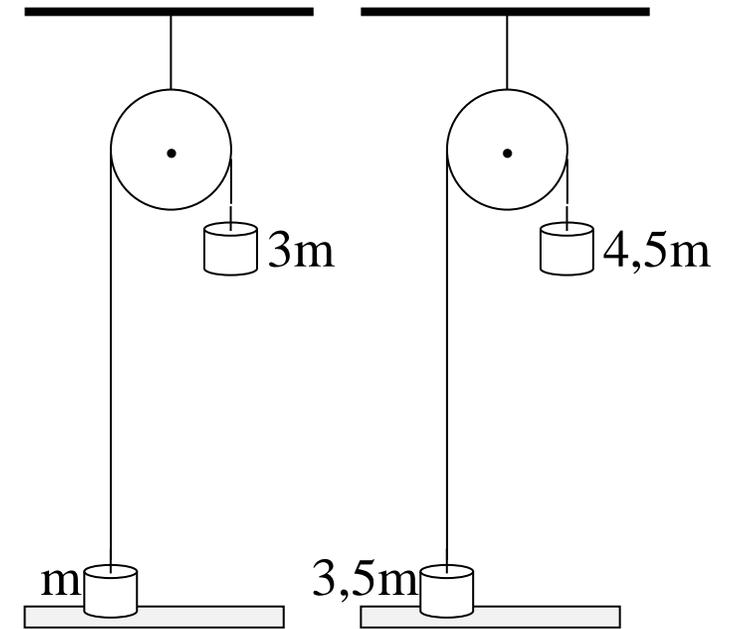
в)  $m$

г)  $2m$

д)  $4m$



(1) 22. На рисунке показаны начальные положения подвешенных к блокам грузиков. Верхние грузики находятся на одной и той же высоте от горизонтальной поверхности. Грузики освободили. Грузик с массой  $3m$  достиг горизонтальной поверхности за время  $T$  от момента начала движения. За какое время от момента начала движения достиг горизонтальной поверхности грузик с массой  $4,5m$ ? Трением пренебречь.



- а)  $2T$     б)  $2,5T$     в)  $3T$     г)  $3,5T$     д)  $4T$

(1) 23. Два цилиндрических тела одинаковых размеров соединены нитью и опущены в жидкость. Равновесие наступило в положении, показанном на рисунке. Верхний цилиндр с плотностью  $\rho_1$  погружен в жидкость наполовину. Плотность жидкости  $\rho_2$ . Определите плотность нижнего цилиндра.

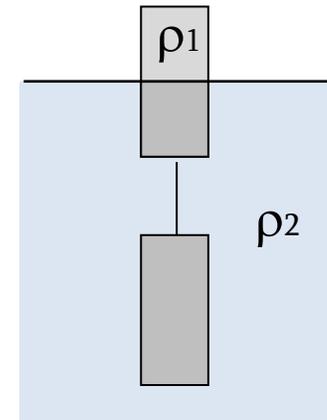
а)  $(\rho_2 + \rho_1)/2$

б)  $(\rho_2 - \rho_1)/2$

в)  $\rho_2 - \rho_1/2$

г)  $3(\rho_2 - \rho_1)/2$

д)  $(3\rho_2 - 2\rho_1)/2$

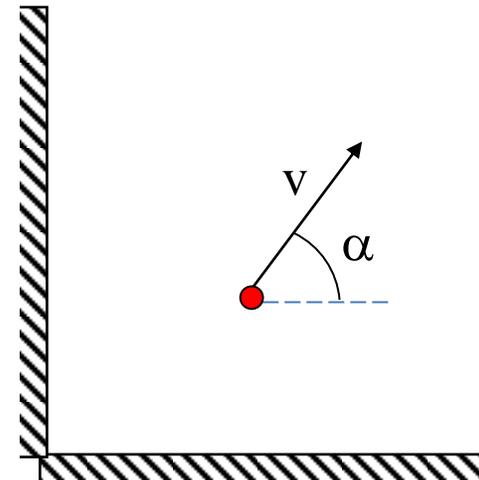


(1) 24. Масса планеты  $X$  в 64 раза превышает массу Земли. Определите ускорение свободного падения на планете  $X$ , если ее плотность равна плотности Земли. Ускорение свободного падения на Земле равно  $g$ .

- а)  $4g$       б)  $8g$       в)  $16g$       г)  $32g$       д)  $64g$

(1) 25. Два плоских зеркала расположены под прямым углом друг к другу. Светящаяся точка движется в плоскости, перпендикулярной к зеркалам, со скоростью  $v$  под углом  $\alpha$  к одному из зеркал (см. рис.). Определите относительную скорость первых мнимых изображений этой точки в зеркалах.

- а) 0      б)  $v \sin \alpha$       в)  $v \cos \alpha$       г)  $v \sin 2\alpha$       д)  $2v$



(1) 26. Под каким углом к горизонту должно быть брошено тело, чтобы его кинетическая энергия в наивысшей точке траектории была в 3 раза меньше начальной кинетической энергии?

а)  $\arccos \frac{1}{\sqrt{3}}$

б)  $\arccos \frac{1}{3}$

в)  $\operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}}$

г)  $\arcsin \frac{1}{\sqrt{3}}$

д)  $\arcsin \frac{1}{3}$

(1) 27. Небольшой резиновый шарик, надутый воздухом, медленно опускают в воду. На глубине 5 м выталкивающая сила, действующая на шарик, была равна  $F$ . Определите выталкивающую силу, действующую на шарик на глубине 20 м. Атмосферное давление примите равным давлению водяного столба высотой 10 м. Температура воды с глубиной не меняется. (Давлением, созданным силой упругости резины, можно пренебречь из-за малости)

а)  $0,25 F$       б)  $0,5 F$       в)  $F$       г)  $2 F$       д)  $4 F$

(1) 28. В схеме, изображенной на рисунке, напряжение на каждой лампочке не должно быть меньше 7 В. Чему равно минимальное допустимое значение напряжения  $U$ ?

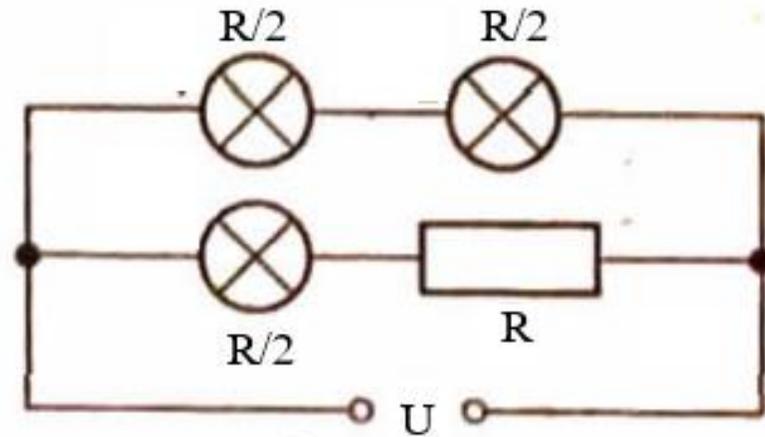
а) 7 В

б) 14 В

в) 21 В

г) 28 В

д) 35 В



(1) 29. Тело совершает гармонические колебания. Дан график зависимости координаты тела от времени. Зависимость координаты тела от времени имеет следующий вид:

$x(t) = A \sin(2\pi\nu t + \varphi)$ . Определите максимальную скорость тела.

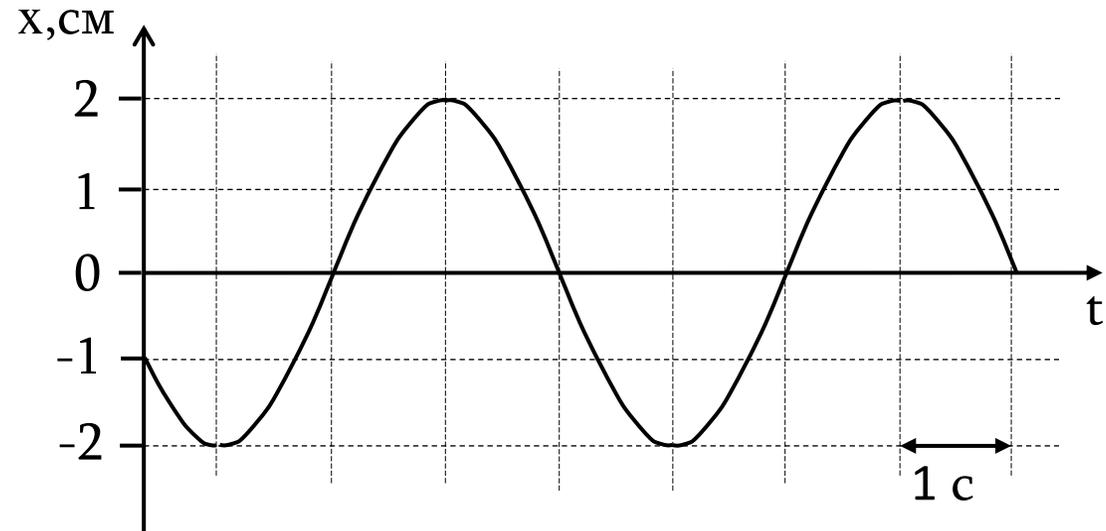
а)  $(\pi/3)$  (см/с)

б)  $(\pi/2)$  (см/с)

в)  $\pi$  (см/с)

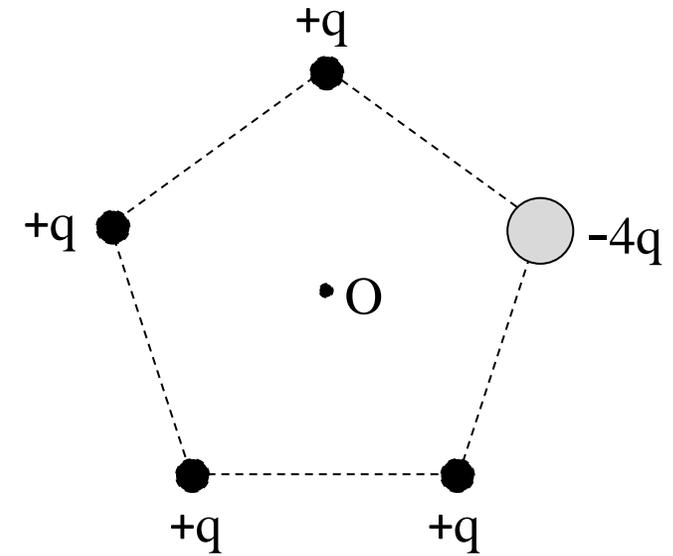
г)  $(3\pi/2)$  (см/с)

д)  $2\pi$  (см/с)



(1) 30. В четырех вершинах правильного пятиугольника расположены равные точечные заряды  $(+q)$ . Каждый из них создает напряженность величины  $E$  в центре «O» пятиугольника. В пятую вершину пятиугольника поместили точечный заряд  $(-4q)$ . Определите величину напряженности поля в центре «O» пятиугольника.

- а) 0      б)  $E$       в)  $3E$       г)  $4E$       д)  $5E$



## **Инструкция для заданий на установление соответствия ## 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. Плоский воздушный конденсатор подсоединили к источнику тока, а затем расстояние между обкладками увеличили в 2 раза. Приведите в соответствие физическим величинам, перенумерованным цифрами, возможные изменения, перенумерованные буквами.

На листе ответов в соответствующие клетки таблицы поставьте знак X.

1. Емкость конденсатора
2. Заряд конденсатора
3. Напряжение на конденсаторе
4. Напряженность поля в конденсаторе
5. Энергия конденсатора
6. Сила притяжения между обкладками

- а. уменьшается в 4 раза
- б. уменьшается в 2 раза
- в. не изменяется
- г. увеличивается в 2 раза
- д. увеличивается в 4 раза
- е. увеличивается в 8 раз

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

(5) 32. 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. Индукция магнитного поля
2. Магнитный поток
3. Индуктивность
4. Емкость
5. Электрическая постоянная  $\epsilon_0$
6. Электрическое напряжение

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

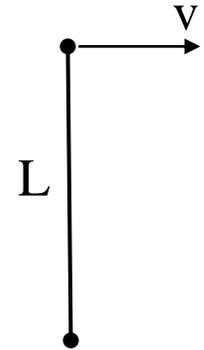
	1	2	3	4	5	6
а						
б						
в						
г						
д						
е						

## Инструкция к заданиям ## 33-38

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

(2) 33. С поверхности Земли одновременно, из одной и той же точки, бросили два тела с равными по модулю скоростями  $v_1=v_2=20$  м/с, одно – вертикально вверх, другое – под углом  $30^\circ$  к горизонту. Определите расстояние между телами через 1 секунду после момента бросания.

**(3) 34.** На гладкой горизонтальной поверхности лежат два одинаковых маленьких шарика, соединенные безмассовым стержнем длины  $L$ . Одному из шариков сообщили скорость  $v$ , направленную перпендикулярно к стержню и параллельно к плоскости (см. рис.). Определите после этого:

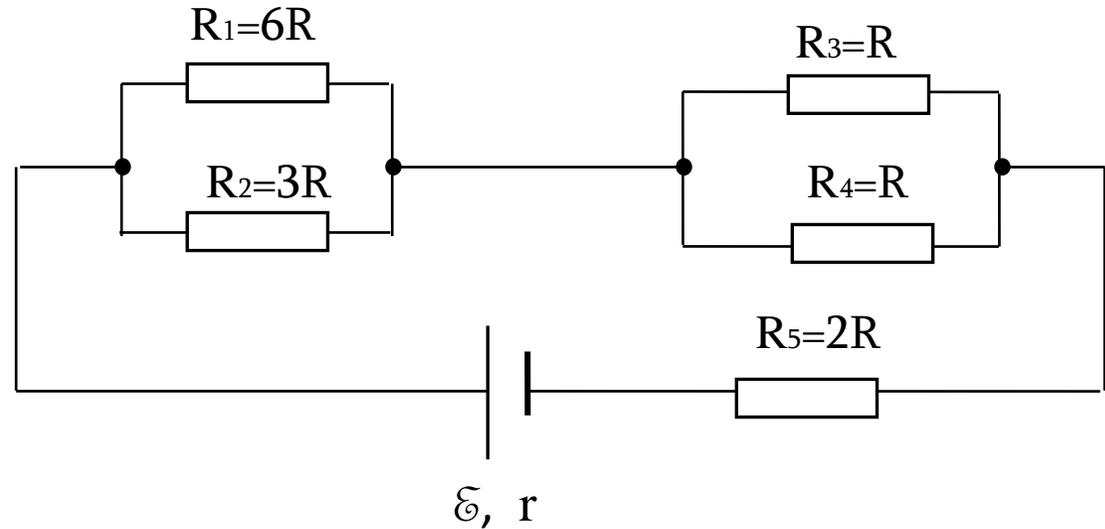


- 1) скорость центра масс системы;
- 2) модуль скорости каждого из шариков в системе отсчета, движущейся поступательно вместе с центром масс системы;
- 3) угловую скорость вращения стержня.

(5) 35. В приведенной на рисунке схеме ЭДС источника тока равен  $\mathcal{E}$ , внутреннее сопротивление источника равно  $r=0,5R$ .

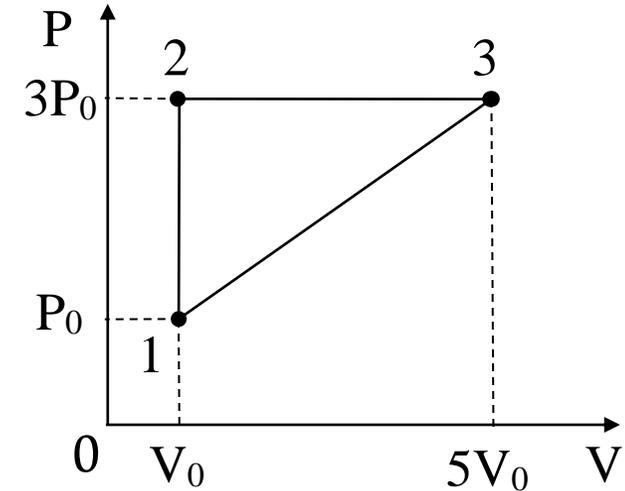
Определите:

- 1) Сопротивление внешней цепи;
- 2) Напряжение на пятом резисторе;
- 3) Отношение сил тока через второй и четвертый резисторы  $I_2/I_4$ ;
- 4) Отношение выделенных мощностей в первом и третьем резисторах  $P_1/P_3$ ;
- 5) Энергию, затраченную источником тока за время  $t$ .



(5) 36. В тепловом двигателе выполняется циклический процесс 1-2-3-1, изображенный на рисунке. Рабочим телом является одноатомный идеальный газ. Давление  $P_0$  и объем  $V_0$  - данные величины. Определите:

- 1) выполненную газом работу в процессе 2-3;
- 2) выполненную газом работу в циклическом процессе 1-2-3-1;
- 3) количество теплоты, полученное газом в процессе 1-2;
- 4) количество теплоты, полученное газом в процессе 2-3;
- 5) коэффициент полезного действия теплового двигателя.



(2) 37. Определите, по какому закону меняется со временем проекция  $F_x$  силы, действующей на движущееся по оси  $X$  тело массы  $m$ , если координата меняется по следующему закону:  $x = A \sin \omega t$ , где  $A$  и  $\omega$  - постоянные величины.

**(3) 38.** Определите, по какому закону меняется со временем координата  $x$  движущегося по оси  $X$  тела, если начальная координата равна  $x_0$  и проекция скорости меняется по следующему закону:

1)  $v_x = At^2$ , где  $A$  - постоянная величина.

2)  $v_x = A \cos \omega t$ , где  $A$  и  $\omega$  - постоянные величины.

3)  $v_x = A \sin \omega t$ , где  $A$  и  $\omega$  - постоянные величины.