

ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ,
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЛИЦЕЕВ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОЛЛЕДЖЕЙ –
УЧАСТНИКОВ IV (РЕСПУБЛИКАНСКОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРЕДМЕТАМ

КНИГА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ
ПО ПРЕДМЕТУ
ФИЗИКА

Фамилия, имя, отчество участника

Подпись

Данный тестовый вариант состоит из 30 (1-30) тестовых заданий.

В книгу включены тестовые задания закрытого и открытого типа. Для оценивания каждого тестового задания отводится балл, отражённый в задании.

При решении тестовых заданий закрытого типа необходимо из 4-х предложенных вариантов ответов выбрать только один и в листе ответов на соответствующей номеру задания строке написать букву выбранного ответа (А, В, С или D).

Ответы на тестовые задания открытого типа необходимо написать чётко и ясно в соответствующей номеру задания строке листа ответов.

Для закрытых тестовых заданий (28, 29, 30), требующих установления соответствия, даны шесть общих вариантов ответов (А-F), среди которых в соответствующем порядке необходимо выбрать по одному правильному ответу и отметить в листе ответов.

1. [2,4 ball]

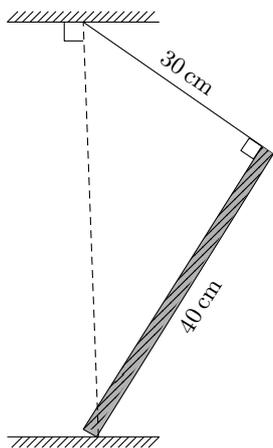
Тело, брошенное с земли вертикально вверх, достигнув максимальной высоты взорвалось и разделилось на 3 равные части. Одна из частей полетела вертикально вниз и упала на землю за время 2 s, остальные части упали на землю спустя время 4 s.

Найдите начальную скорость (m/s) тела.

- A) $10\sqrt{10}$
- B) 20
- C) $20\sqrt{2}$
- D) 30

2. [0,9 ball]

Стержень подвешен на нити, как показано на рисунке. Система находится в равновесии.

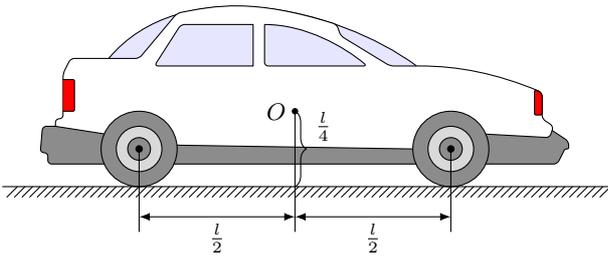


Определите коэффициент трения между стержнем и поверхностью.

- A) $\frac{2}{3}$
- B) $\frac{3}{4}$
- C) $\frac{12}{41}$
- D) $\frac{12}{35}$

3. [2,4 ball]

Центр масс автомобиля находится в точке O и коэффициент скольжения колес об асфальт равен 0,8.



Если при торможении только передними колесами тормозной путь автомобиля равен 10 м, то чему равен тормозной путь (м) этого же автомобиля при торможении только задними колесами?

- A) 30
- B) 20
- C) 8
- D) 15

4. [1,7 ball]

Два шарика массами 100 г и 200 г, имеющие импульсы 4 кг·м/с и 2 кг·м/с соответственно, движутся по взаимно перпендикулярным направлениям. После соударения шарики обмениваются импульсами.

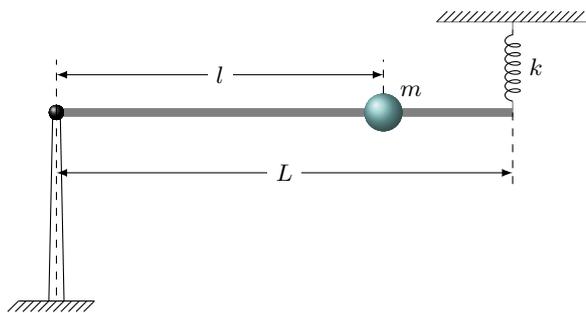
Определите потерю механической энергии (J) при соударении.

- A) 30
- B) 100
- C) 60
- D) 50

5.

[2,4 ball]

Невесомый стержень одним концом закреплен в идеальном шарнире, а другой конец висит на пружине с жесткостью 10 N/m . На стержне закреплен груз массой m . $\pi \approx 3$



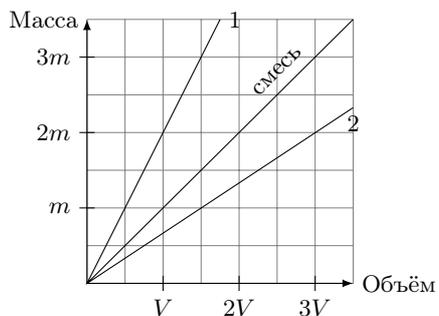
Если $L=60 \text{ cm}$, $l=40 \text{ cm}$ и $m=100 \text{ g}$, то найдите частоту (Hz) малых колебаний стержня.

- A) 0,4
- B) 5
- C) 2,5
- D) 4

6.

[0,9 ball]

На рисунке представлены графики зависимостей масс 1-й, 2-й жидкостей и смеси этих жидкостей от их объемов. В смеси использовали от 1-й жидкости массу m_1 и объем V_1 , от 2-й жидкости массу m_2 и объем V_2 .



Найдите правильную зависимость между массами и объемами.

- A) $m_1 < m_2$, $V_1 = V_2$
- B) $m_1 = m_2$, $V_1 > V_2$
- C) $m_1 > m_2$, $V_1 = V_2$
- D) $m_1 = m_2$, $V_1 < V_2$

7. [1,7 ball]
- Резиновый мяч радиусом R плавает на поверхности воды, когда погружена $1/7$ часть его объёма, а резиновый мяч радиусом $2R$ плавает на поверхности воды, погружаясь на $1/9$ часть объёма. Толщина стенок мячей намного меньше, чем их радиусы.
- Найдите отношение толщины стенки большого мяча к толщине стенки маленького мяча.**
- A) $\frac{11}{9}$
B) $\frac{5}{3}$
C) $\frac{7}{3}$
D) $\frac{14}{9}$
8. [0,9 ball]
- Вес запаянного сосуда с газом с помощью динамометра был дважды измерен – при температурах 7°C и 17°C . Различие в результатах измерений оказалось равным 1 mN . Расширением сосуда можно пренебречь.
- Если измерение проводилось при атмосферном давлении 100 kPa , **то определите объём (dm^3) сосуда.**
- A) 1,42
B) 1,61
C) 2,84
D) 2,33
9. [2,4 ball]
- В сосуде вместимостью $16,5\text{ l}$ содержится смесь водорода и кислорода общей массой 116 g . Температура смеси 27°C , а давление $8,31 \cdot 10^5\text{ Pa}$.
- Если водороду дать возможность соединиться с кислородом, **то какая масса (g) воды образуется из этой смеси.**
- A) 20
B) 68
C) 36
D) 116

10. [1,7 ball]

На одной из пластин плоского конденсатора емкостью C находится заряд $+4q$, а на другой заряд $+q$.

Определите разность потенциалов между пластинами конденсатора.

- A) $\frac{3q}{2C}$
- B) $\frac{3q}{C}$
- C) $\frac{5q}{2C}$
- D) $\frac{5q}{C}$

11. [2,4 ball]

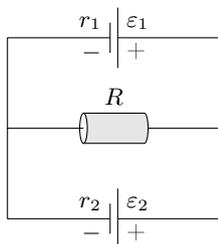
1-й шарик массой 200 г и зарядом q_1 подвешен на нити и находится в состоянии покоя. 2-й шарик с зарядом q_2 находится на одной горизонтальной плоскости с 1-м шариком на бесконечно большом расстоянии от него. Когда 2-й шарик перенесли в точку, где находился 1-й шарик то 1-й шарик поднялся на высоту 30 см.

Определите работу (J), совершенную в этом процессе.

- A) 0,6
- B) 2,4
- C) 1,8
- D) 1,2

12. [0,9 ball]

Если $\varepsilon_1=40$ V, $\varepsilon_2=32$ V, $R=12$ Ω , $r_1=1$ Ω и $r_2=4$ Ω , то на сколько изменится энергия 2-го источника за $t=6$ s?



- A) уменьшится на 384 J
- B) увеличится на 384 J
- C) увеличится на 192 J
- D) уменьшится на 192 J

13.

[2,4 ball]

Конденсатор емкостью C заряжен до напряжения $U/2$. Пластины конденсатора с помощью проводов соединили противоположными полюсами с источником тока, ЭДС которого равна U .

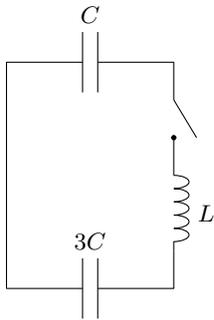
Какое количество теплоты выделится на проводах, пока конденсатор полностью зарядится?

- A) $3CU^2/8$
- B) $9CU^2/8$
- C) $CU^2/2$
- D) $9CU^2/4$

14.

[0,9 ball]

На схеме конденсатор емкостью C имеет заряд q .



Если соединить ключ, то чему будет равно максимальное значение силы тока в цепи?

- A) $\frac{q}{2} \sqrt{\frac{5}{LC}}$
- B) $\frac{q}{2} \sqrt{\frac{3}{LC}}$
- C) $\frac{q}{4} \sqrt{\frac{15}{LC}}$
- D) $\frac{q}{2} \sqrt{\frac{15}{LC}}$

15.

[0,9 ball]

Скорости позитрона и протона, ускоренных в электрическом поле, достигли соответственно значений $c - \varepsilon$ и $c - 2\varepsilon$. Они движутся в одном направлении и $\varepsilon = 1$ м/с.

Определите относительную скорость этих двух частиц.

- A) $\approx \frac{c}{3}$
- B) $\approx \frac{c}{4}$
- C) $\approx \frac{c}{2}$
- D) $\approx \frac{c}{6}$

16. [1,7 ball]

На главной оптической оси собирающей линзы, с фокусным расстоянием 20 см, расположена точка, на расстоянии 30 см от линзы. Если точка начала двигаться со скоростью 8 м/с вдоль оптической оси в сторону линзы.

Найдите в этот момент скорость (м/с) изображения точки относительно самой точки.

- A) 24
- B) 32
- C) 16
- D) 40

17. [1,7 ball]

Когда автомобиль едет по неровной дороге пассажир подвержен тряске (колеблется).

Если колебания корпуса автомобиля подчиняются закону $x = 0,08 \sin(5t)$ (м) и жесткость пружины сиденья равна 5 кН/м, то определите амплитуду (см) колебания пассажира массой 100 кг.

- A) 4
- B) 5
- C) 6,25
- D) 2

18. [0,9 ball]

Насос, установленный на берегу, поднимает воду по трубе с поперечным сечением 10 cm^2 на высоту 12 м со скоростью 8 м/с.

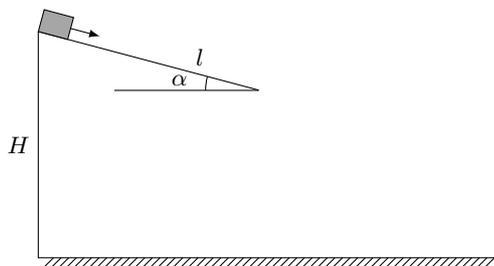
Определите полезную мощность (W) насоса.

Ответ: _____

Внимание! Свой ответ перепишите в лист ответа.

19. [2,4 ball]

Длина наклонной плоскости равна $l=5$ м, угол наклона $\sin \alpha=0,8$, а высота $H=1$ м. Тело, опущенное с вершины наклонной плоскости, соскальзывает без трения.



Найдите максимальную высоту (см) на которую поднимется тело после упругого удара об горизонтальное основание.

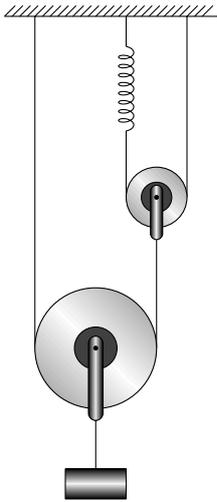
Ответ: _____

Внимание! Ответ перепишите в лист ответа.

20.

[1,7 ball]

Груз с помощью невесомых блоков находится в состоянии равновесия, как показано на рисунке.



Если масса груза равна 200 g, а жесткость пружины 180 N/m, то определите период (s) малых колебаний груза. $\pi \approx 3$

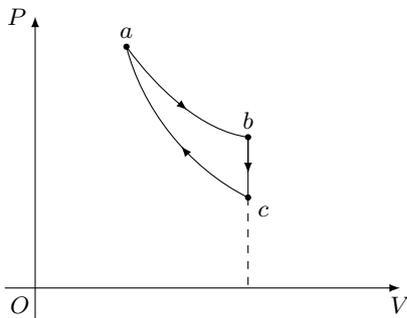
Ответ: _____

Внимание! Свой ответ перепишите в лист ответа.

21.

[1,7 ball]

На графике показан $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ переход идеального одноатомного газа в количестве один моль. Где $a \rightarrow b$ изотерма, а $c \rightarrow a$ адиабата. КПД цикла равен 40 %.



Если разность максимальной и минимальной температур идеального газа равна 400 K, то определите работу газа (kJ) при изотермическом процессе.

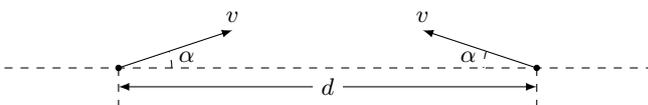
Ответ: _____

Внимание! Свой ответ перепишите в лист ответа.

22.

[0,9 ball]

Два электрона приближаются друг к другу под некоторым углом. Начальное расстояние между ними равно d . m —масса электрона, e —элементарный заряд.



Определите минимальное расстояние между ними.

Ответ: _____

Внимание! Ответ перепишите в лист ответа.

23. [1,7 ball]

Катушка длиной 40 см и диаметром 4 см имеет 1000 витков из алюминиевой проволоки с поперечным сечением 2 mm^2 . Полное сопротивление катушки в $\sqrt{17}$ раз больше чем ее активное сопротивление. $\pi^2 \approx 10$

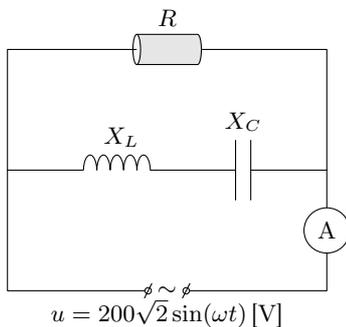
Определите частоту (Hz) переменного тока в катушке.

Ответ: _____

Внимание! Ответ перепишите в лист ответа.

24. [0,9 ball]

В цепь переменного тока включены как показано на рисунке конденсатор, индуктивная катушка и резистор. Для величин на рисунке справедливо соотношение $R = X_C = 100 \Omega$ и $X_L = 200 \Omega$.



Определите показание амперметра (А) в цепи.

Ответ: _____

Внимание! Свой ответ перепишите в лист ответов.

25. [2,4 ball]

Квадратная проволочная рамка погрузили мыльный раствор, благодаря чему на ней образовалась мыльная пленка. При наблюдении в отраженном свете, угол падения которого 60° , пленка кажется зеленой ($\lambda = 600 \text{ nm}$). Показатель преломления мыльного раствора равен $\sqrt{3}$.

Найдите минимальную толщину (nm) пленки, образованной на рамке.

Ответ: _____

Внимание! Свой ответ перепишите в лист ответов.

26. [1,7 ball]

Энергия фотона равна ε , а энергия ионизации атома равна $3\varepsilon/4$.

Найдите отношение импульса фотоэлектрона, вылетевшего из атома под воздействием фотона, к импульсу фотона. m —масса электрона.

Ответ: _____

Внимание! Ответ перепишите в лист ответа.

27.

[2,4 ball]

Металлический шар с радиусом 12,8 см облучается светом с длиной волны $0,11 \mu\text{m}$. Работа выхода электронов из металла равна $5,625 \text{ eV}$.

Найдите максимальный заряд (нС) до которого можно зарядить шар, облучая его этим светом.

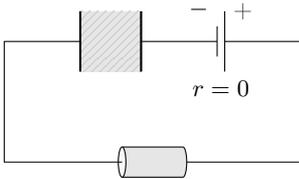
Ответ: _____

Внимание! Свой ответ перепишите в лист ответа.

28-30.

По имеющимся данным выполните следующие три тестовых задания 28, 29, 30

В воздушный конденсатор емкостью $5 \mu\text{F}$ вставили пластинку, с диэлектрической проницаемостью 2, заполняющую весь объём конденсатора и подключили к источнику тока с ЭДС 6 V через резистор как показано на рисунке. Пластинку быстро вынимают из конденсатора, так его начальный заряд не успеваает изменится. После этого начинается процесс перезарядки конденсатора.



Задания		Ответы
28.	[0,9 ball] Определите механическую работу (μJ), совершаемую внешней силой против сил электрического поля, при извлечении пластинки из конденсатора.	A) -135 B) -270 C) 90 D) 180
29.	[1,7 ball] На сколько изменится электрическая энергия (μJ) конденсатора в процессе перезарядки?	E) 270 F) 360
30.	[2,4 ball] Найдите количество теплоты (μJ), выделившееся на резисторе.	

