

# ПРОФИ-КРАЙ 2013

## ТУР 2

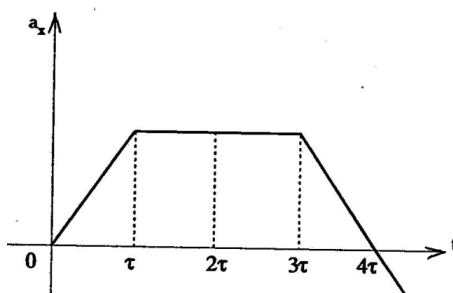
### Вариант 1

1. Зависимость координаты тела от времени имеет вид:  $x = 10 + 4t - 2t^2$  (м).

Средняя путевая скорость тела за первые пять секунд движения равна:

- 1)  $6 \frac{M}{c}$       2)  $6,2 \frac{M}{c}$       3)  $6,4 \frac{M}{c}$       4)  $6,6 \frac{M}{c}$       5)  $6,8 \frac{M}{c}$

2. Материальная точка движется по оси X. На рисунке приведена зависимость проекции ускорения на ось X от времени. Скорость частицы достигает наибольшего значения в момент времени:



- 1)  $\tau$       2)  $2\tau$       3)  $3\tau$       4)  $4\tau$       5) 0

3. Школьники в г. Кудымкар на уроке у Зои Андреевны верно рассчитали под каким углом к горизонту нужно бросить камень с начальной скоростью  $10 \frac{M}{c}$  с берега реки Вишеры высотой 10 метров, чтобы дальность его полёта была максимальной. Чему равен этот угол? (школьники не учитывали силу сопротивления воздуха)

- 1)  $0^\circ$       2)  $30^\circ$       3)  $45^\circ$       4)  $60^\circ$       5)  $15^\circ$

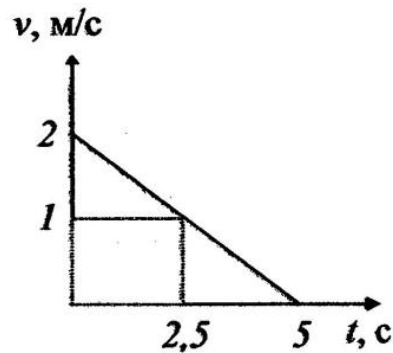
4. Во время выполнения лабораторной работы среди учащихся возник спор - что важнее для получения точного результата взвешивания: правильно настроенные рычажные весы или точный разновес? Выберите наиболее правильное утверждение.

- 1) важнее иметь точные весы  
2) одинакова важна точность весов и разновесов  
3) на неточных весах можно верно взвешивать с помощью точного разновеса  
4) на точных весах можно верно взвешивать с помощью неточного разновеса  
5) вопрос не имеет смысла, так как в школе должны быть точные весы и точный разновес

5. В каком случае в движущемся поезде можно пользоваться уровнем (пузырек воздуха в трубке с жидкостью) для определения поперечного уклона железнодорожного пути?

- 1) всегда
- 2) на закруглениях пути
- 3) только на прямолинейном участке пути
- 4) на прямолинейном участке пути и на закруглениях
- 5) при движении поезда с постоянной по модулю скоростью

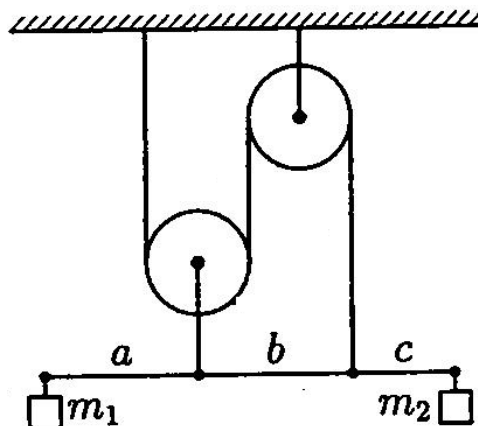
6. График зависимости скорости от времени для поднимающегося вверх лифта представлен на рисунке. С какой силой человек в лифте массой 60 кг давит на пол во время движения этого лифта?



- 1) 600Н
- 2) 576Н
- 3) 624Н
- 4) 24Н
- 5) 240Н

7. Рычаг подвешен к системе блоков так, что точки подвеса делят его в отношении  $a=b=c$ .

Блоки, рычаг и нити невесомы, трения нет. Каково отношение масс грузов  $\frac{m_1}{m_2}$ , если система находится в равновесии?

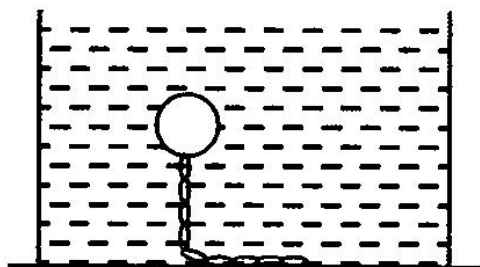


- 1)  $\frac{4}{5}$
- 2)  $\frac{4}{3}$
- 3)  $\frac{5}{4}$
- 4) 2
- 5)  $\frac{5}{2}$

8. На краевых соревнованиях по настольному теннису среди работников образовательных учреждений учитель физики ударяет ракеткой снизу вверх по шару, опущенному без начальной скорости с высоты 80 см, в нижней точке траектории. После абсолютно упругого соударения с ракеткой шарик подпрыгивает на высоту в четыре раза большую первоначальной. Определите скорость ракетки в момент удара. Сопротивлением воздуха пренебречь. Масса ракетки много больше массы шарика.

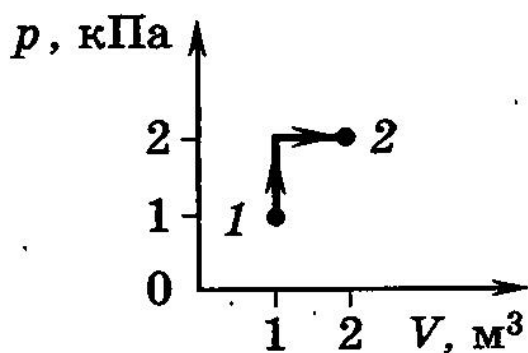
- 1)  $5 \frac{M}{c}$       2)  $4 \frac{M}{c}$       3)  $3 \frac{M}{c}$       4)  $2 \frac{M}{c}$       5)  $1 \frac{M}{c}$

9. Деревянный шар объёмом  $V$  и массой  $M$  удерживается под водой с помощью тонкой стальной цепи, лежащей на дне водоёма и прикреплённой одним концом к шару. Найдите длину цепи между шаром и дном, если масса одного метра цепи равна  $m$ , а плотность воды равна  $\rho$ . Объёмом цепи пренебречь.

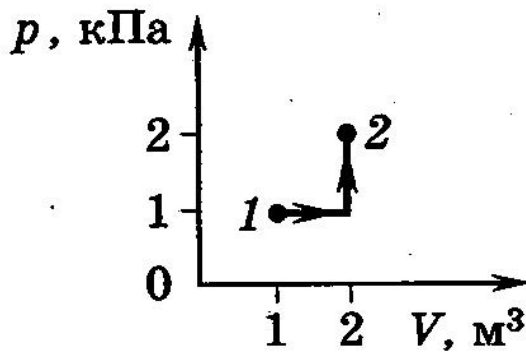


- 1)  $\frac{\rho V - M}{m}$     2)  $\frac{\rho g V - M}{mg}$     3)  $\frac{M}{\rho V - m}$     4)  $\frac{\rho V + M}{m}$     5)  $\frac{\rho g V + M}{mg}$

10. Состояние идеального газа изменилось в соответствии с графиками на  $pV$  – диаграммах. В каком случае изменение внутренней энергии газа больше?



1.



2.

- 1) в первом 2) во втором 3) в обоих случаях одинаково 4) для ответа необходимо знать количество молей газа 5) ответ зависит от молярной массы газа

11. Материальная точка совершает гармонические колебания. При смещении от положения равновесия на 4 см её скорость равна  $6 \frac{см}{с}$ , а при смещении на 3 см от положения равновесия её скорость равна  $8 \frac{см}{с}$ . Найдите циклическую частоту колебаний.

- 1)  $2 \frac{рад}{с}$     2)  $3 \frac{рад}{с}$     3)  $4 \frac{рад}{с}$     4)  $5 \frac{рад}{с}$     5)  $6 \frac{рад}{с}$

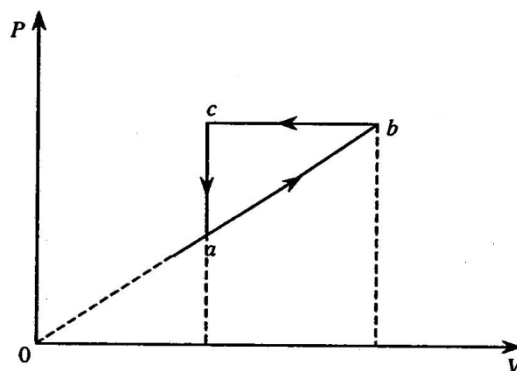
12. Гармоническая незатухающая волна распространяется по длинному шнуру со скоростью  $v$  так, что поперечное смещение  $\delta$  точки  $B$  изменяется по закону  $\delta = A \cos \omega t$ . Как изменяется поперечное смещение  $\delta$  точки  $C$ , расположенной на расстоянии  $L$  от точки  $B$ , по ходу распространения волны?

- 1)  $\delta = A \cos (\omega t + \frac{\omega}{v} L)$     2)  $\delta = A \cos (\omega t)$     3)  $\delta = A \sin (\omega t + \frac{\omega}{v} L)$   
 4)  $\delta = A \sin (\omega t)$     5)  $\delta = A \cos (\omega t - \frac{\omega}{v} L)$

13. В металлической пластине имеется круглое отверстие. Как изменится диаметр отверстия, если пластину нагреть?

- 1) уменьшится 2) увеличится 3) не изменится 4) может увеличиться или уменьшиться  
 5) ответ зависит от материала пластины

14. На рисунке изображена PV-диаграмма цикла, проведённого с  $\nu$  молями идеального газа.  $T_a = T_o$  – температура газа в состоянии  $a$ , отношение максимальной и минимальной температур в цикле  $\frac{T_{max}}{T_{min}} = 4$ . В состояниях  $b$  и  $c$  температуры газа соответственно равны:

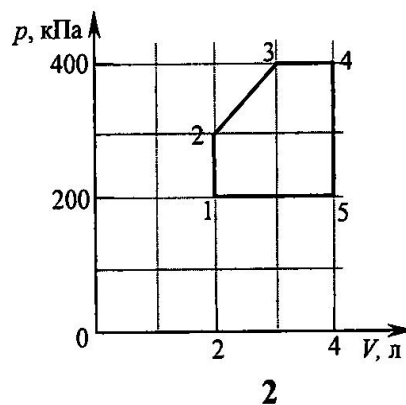
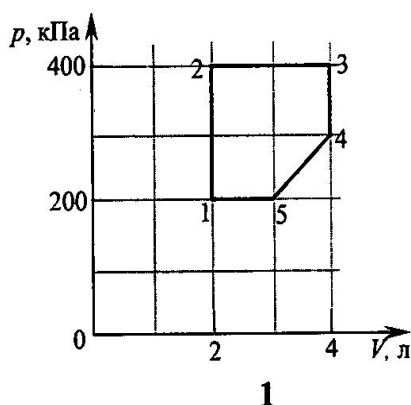


- 1)  $4T_o, 8T_o$     2)  $T_o, 2T_o$     3)  $4T_o, 2T_o$     4)  $4T_o, 3T_o$     5)  $2T_o, 4T_o$

15. Смешали воздух объёмом  $1\text{ м}^3$  влажностью 30% и воздух объёмом  $2\text{ м}^3$  влажностью 60% при одинаковой температуре. Смесь заняла объём  $3\text{ м}^3$ . Определите относительную влажность смеси.

- 1) 55%      2) 50%      3) 45%      4) 40%      5) 38%

16. Две тепловые машины работают по циклам, изображённым на рисунках. Рабочим телом в обеих машинах служит равное количество одноатомного идеального газа. Сравните термодинамические КПД этих циклов.

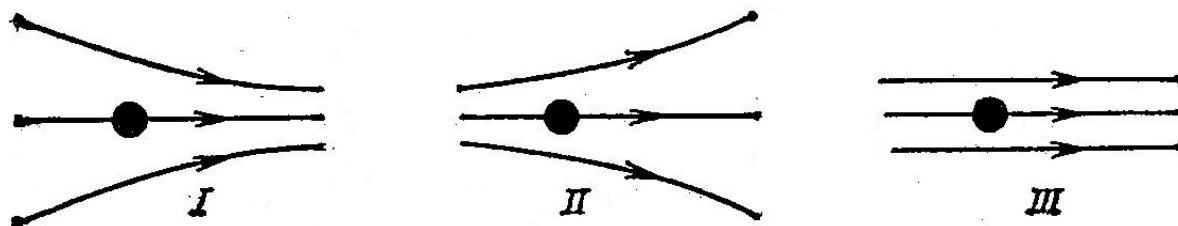


- 1) у 1 КПД выше  
 2) у 2 КПД выше  
 3) КПД машин одинаков  
 4) ответ зависит от количества молей этих газов  
 5) на основании графиков нельзя дать однозначный ответ

17. Небесное тело массой 80 кг влетает в атмосферу Земли и нагревается до температуры 1720 К, плавится, нагревается до температуры кипения 2580 К, а затем полностью испаряется. Определите минимальную скорость, которой это тело должно обладать в жидком состоянии. Удельная теплоёмкость тела в твердом состоянии  $420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ , удельная теплоёмкость тела в жидком состоянии  $1520 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ . Удельная теплота парообразования вещества, из которого состоит тело,  $720 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ . Удельная теплота плавления вещества, из которого состоит тело,  $250 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ .

- 1)  $1200 \frac{\text{м}}{\text{с}}$       2)  $3400 \frac{\text{м}}{\text{с}}$       3)  $120 \frac{\text{м}}{\text{с}}$       4)  $340 \frac{\text{м}}{\text{с}}$       5)  $9100 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

18. В каком направлении начнёт двигаться неподвижный незаряженный металлический шар, если его поместить в электрические поля, силовые линии которых показаны на рисунках.



- |            |            |             |             |             |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 1) 1-влево | 2) 1-влево | 3) 1-вправо | 4) 1-вправо | 5) 1-вправо |
| 2-вправо   | 2-влево    | 2-вправо    | 2-влево     | 2-влево     |
| 3-в покое  | 3-в покое  | 3-в покое   | 3-в покое   | 3-вправо    |

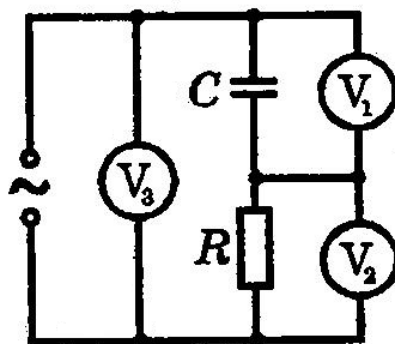
19. Конденсатор подключён к зажимам батареи. Когда параллельно конденсатору подключили сопротивление 15 Ом, заряд на конденсаторе уменьшился в 1,2 раза. Определите внутреннее сопротивление батареи.

- |         |           |           |         |         |
|---------|-----------|-----------|---------|---------|
| 1) 1 Ом | 2) 1,2 Ом | 3) 1,5 Ом | 4) 2 Ом | 5) 3 Ом |
|---------|-----------|-----------|---------|---------|

20. Протон влетает со скоростью  $\vec{v}$  в область пространства, где имеется однородное электрическое поле с напряжённостью  $\vec{E}$  и однородное магнитное поле с индукцией  $\vec{B}$ . Как должны быть направлены векторы  $\vec{v}$ ,  $\vec{E}$ ,  $\vec{B}$ , чтобы скорость протона в этом пространстве осталась постоянной по величине и направлению?

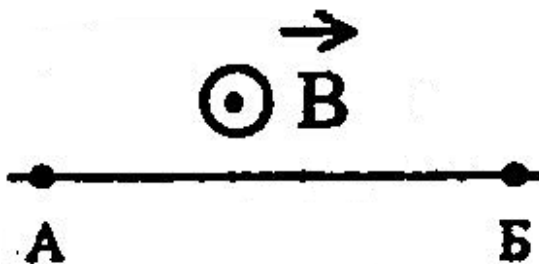
- |  |                            |  |                                     |                                       |
|--|----------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) $\vec{E} \uparrow \uparrow \vec{B}$ | 2) $\vec{E} \perp \vec{B}$ | 3) $\vec{E} \uparrow \downarrow \vec{B}$ | 4) $\vec{E} \perp \vec{B}$          | 5) $\vec{E} \perp \vec{B}$            |
| $\vec{v} \perp \vec{E}$                | $\vec{v} \perp \vec{E}$    | $\vec{v} \perp \vec{E}$                  | $\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{E}$ | $\vec{v} \perp \vec{E}$               |
| $\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{B}$    | $\vec{v} \perp \vec{B}$    | $\vec{v} \perp \vec{B}$                  | $\vec{v} \perp \vec{B}$             | $\vec{v} \uparrow \downarrow \vec{B}$ |

21. В цепи переменного тока показания первого вольтметра  $U_1 = 8B$ , показания второго вольтметра  $U_2 = 6B$ . Каковы показания третьего вольтметра?



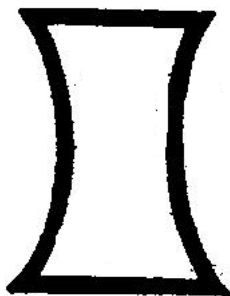
- |         |        |         |        |        |
|---------|--------|---------|--------|--------|
| 1) 14 В | 2) 8 В | 3) 10 В | 4) 2 В | 5) 6 В |
|---------|--------|---------|--------|--------|

22. По проводнику  $AB$  протекает постоянный ток. Проводник помещён в однородное магнитное поле, силовые линии которого перпендикулярны проводнику. Если потенциал точки  $A$  больше потенциала точки  $B$ , то сила Ампера, действующая на проводник, направлена



- 1) вниз
- 2) вверх
- 3) влево
- 4) вправо
- 5) вдоль линий индукции

23. Можно ли с помощью двояковогнутой линзы получить действительное изображение предмета?



- 1) невозможно ни в каких случаях
- 2) можно, если предмет расположить ближе фокусного расстояния линзы
- 3) можно, если линзу поместить в прозрачную среду, оптическая плотность которой больше оптической плотности материала линзы
- 4) можно, если предмет расположен в фокусе линзы
- 5) можно, если линза находится в вакууме

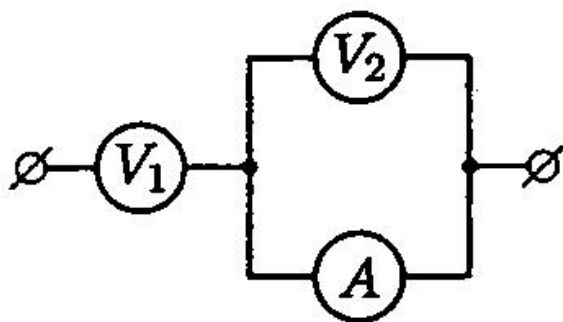
24. Чтобы вытащить пробку из цилиндрической трубы на половину её длины, нужно совершить работу не менее  $60 \text{ Дж}$ . Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы вытащить пробку из этой трубы целиком? Считать, что сила трения пропорциональна длине пробки находящейся в трубе.

- 1)  $70 \text{ Дж}$
- 2)  $80 \text{ Дж}$
- 3)  $90 \text{ Дж}$
- 4)  $100 \text{ Дж}$
- 5)  $120 \text{ Дж}$

25. В воздухе интерферируют когерентные волны с частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц. Максимум или минимум интерференции наблюдается в точке, если разность хода лучей в ней 2,4 мкм? Почему?

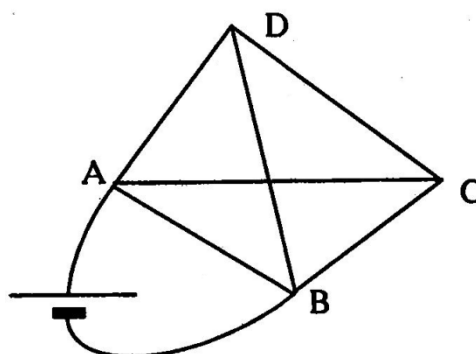
- 1) минимум, так как разность хода равна чётному числу полуволн
- 2) минимум, так как разность хода равна нечётному числу полуволн
- 3) максимум, так как разность хода равна нечётному числу полуволн
- 4) максимум, так как разность хода равна чётному числу полуволн
- 5) при данных задачи интерференции наблюдаться не будет

26. Два вольтметра с равными внутренними сопротивлениями и амперметр подключены к батарейке. Первый вольтметр показывает напряжение  $U_1 = 1$  В, второй вольтметр показывает  $U_2 = 0,1$  В, а амперметр показывает силу тока  $I = 1$  мА. Найдите сопротивления приборов.



- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1) $R_A = 5 \text{ Ом}$<br>$R_V = 1000 \text{ Ом}$   | 2) $R_A = 10 \text{ Ом}$<br>$R_V = 900 \text{ Ом}$  | 3) $R_A = 10 \text{ Ом}$<br>$R_V = 9000 \text{ Ом}$ |
| 4) $R_A = 100 \text{ Ом}$<br>$R_V = 9000 \text{ Ом}$ | 5) $R_A = 100 \text{ Ом}$<br>$R_V = 900 \text{ Ом}$ |   |

27. Каркас из однородного провода постоянного сечения в форме правильного тетраэдра ABCD присоединён к батарее. Наибольшее количество теплоты выделится в ребре:



- 1) AD
- 2) BD
- 3) AB
- 4) AC
- 5) CD



28. Оцените число квантов видимого света, испускаемых лампой накаливания мощностью 75 Вт, за одну секунду, если на излучение видимого света расходуется 5% потребляемой лампой энергии.

- 1)  $10^{23}$       2)  $10^{19}$       3)  $10^{16}$       4)  $10^{13}$       5)  $10^9$

29. Оцените число ударов молекул воздуха в секунду, приходящихся на  $1\text{ см}^2$  поверхности стенки, при нормальных условиях.

- 1)  $10^{19}$       2)  $10^{21}$       3)  $10^{23}$       4)  $10^{26}$       5)  $10^{28}$

30.

### СРЕДИ ЗВЁЗД

Пусть мчитесь вы, как я, покорны мигу,  
Рабы, как я, мне прирождённых числ,  
Но лишь взгляну на огненную книгу,  
Не численный я в ней читаю смысл.

В венцах, лучах, алмазах, как калифы,  
Излишние средь жалких нужд земных,  
Незыблемой мечты иероглифы,  
Вы говорите: «Вечность мы, — ты миг.

Нам нет числа. Напрасно мыслью жадной  
Ты думы вечной догоняешь тень;  
Мы здесь горим, чтоб в сумрак непроглядный  
К тебе просился беззакатный день.

Вот почему, когда дышать так трудно,  
Тебе отрадно так поднять чело  
С лица земли, где всё темно и скудно,  
К нам, в нашу глубь, где пышно и светло».

*А.А.Фет*

Две звезды равной массы  $2 \cdot 10^{30}$  кг находятся на расстоянии  $9 \cdot 10^{11}$  м друг от друга. Найдите период обращения этих звёзд вокруг общего центра масс.

- 1)  $3,3 \cdot 10^8$  с      2)  $3,3 \cdot 10^{10}$  с      3)  $1,1 \cdot 10^{10}$  с      4)  $1,1 \cdot 10^{12}$  с      5)  $9,1 \cdot 10^9$  с