

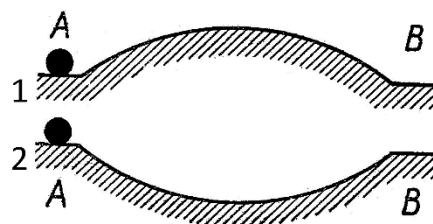
ПРОФИ-КРАЙ 2013

ТУР 1

Вариант 1

Ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли считать равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.

1. Два цилиндрических тела одновременно запущены опытной рукой учителя физики с равными начальными скоростями по изображённым на рисунке поверхностям. Тела движутся из точки А в точку В. Какой цилиндр прибудет в точку В раньше? Конечная скорость какого цилиндра больше?



- 1) время движения первого цилиндра меньше, конечные скорости равны
- 2) время движения второго цилиндра меньше, конечные скорости равны
- 3) время движения одинаково, конечная скорость первого цилиндра больше
- 4) время движения одинаково, конечная скорость второго цилиндра больше
- 5) время движения одинаково, конечные скорости равны

2. Что обладает большей внутренней энергией: 1 кг льда, 1 кг воды или 1 кг водяного пара при равных температурах 0°C ?

- 1) лёд 2) пар 3) вода 4) энергии равны
- 5) в условии задачи недостаточно данных

3. Какую часть тормозного пути проходит автомобиль, двигаясь равнозамедленно, за первую половину времени своего торможения?

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

4. *Движенья нет, сказал мудрец брадатый.
Другой смолчал и стал пред ним ходить.
Сильнее бы не мог он возразить;
Хвалили все ответ замысловатый.
Но, господа, забавный случай сей
Другой пример на память мне приводит:
Ведь каждый день пред нами солнце ходит,
Однако ж прав упрямый Галилей.*

А.С. Пушкин

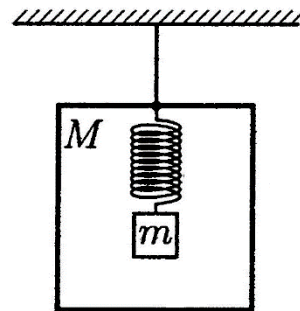
В какое время суток физики Пермского края движутся относительно Солнца быстрее?

- 1) утром 2) днём 3) вечером 4) ночью 5) скорости равны

5. Координата первой частицы, движущейся по прямой, зависит от времени по закону $x_1 = 10 - 50t + 3t^2$. Вторая частица движется с постоянной скоростью относительно первой частицы, если:

- 1) $x_2 = 20 + 2t + 3t^2$ 2) $x_2 = 20 + 2t - 3t^2$ 3) $x_2 = 10 - 50t + 6t^2$ 4) $x_2 = 10 - 50t - 6t^2$
5) $x_2 = 10 - 50t + t^2$

6. Коробка массой $M = 2 \text{ кг}$ подвешена на нитке к потолку комнаты. Внутри коробки на лёгкой пружине подвешен груз массой $m = 1 \text{ кг}$. Нитку пережигают. Найдите ускорения груза a_r и коробки a_k сразу после пережигания нити.

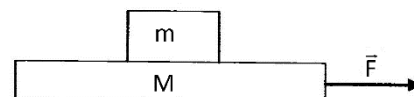


- 1) $a_r = 0$
 $a_k = 10 \text{ м/с}^2$ 2) $a_r = 10 \text{ м/с}^2$
 $a_k = 15 \text{ м/с}^2$
3) $a_r = 10 \text{ м/с}^2$
 $a_k = 10 \text{ м/с}^2$ 4) $a_r = 0$
 $a_k = 0$ 5) $a_r = 0$
 $a_k = 15 \text{ м/с}^2$

7. Какая из перечисленных физических величин имеет размерность $\text{кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}^2$?

- 1) сила 2) ускорение 3) скорость 4) импульс 5) момент силы

8. На тело массой $m = 2 \text{ кг}$, лежащее на горизонтальной доске массой $M = 5 \text{ кг}$ и вместе с доской движущееся с ускорением 1 м/с^2 под действием приложенной к доске силы F , действует сила трения, равная (коэффициент трения между телом и доской $0,4$)



- 1) 0 2) 2 Н 3) 4 Н 4) 6 Н 5) 8 Н

9. С двух наклонных плоскостей, одинаковых по высоте и по длине, скатывается диск и шар. Какое из этих тел быстрее достигнет нижней точки плоскостей? Момент инерции

диска $J_d = \frac{mR^2}{2}$, шара $J_{ш} = \frac{2mR^2}{5}$.

- 1) диск 2) времена движения равны 3) шар
4) ответ зависит от масс и диаметров тел 5) ответ зависит от диаметров тел

10. Пружину жёсткостью 4 кН/м соединили последовательно с пружиной жёсткостью 1 кН/м . Взявшись за концы пружин, растянули систему на 10 см . Какую при этом совершили работу?

- 1) 4 Дж 2) 8 Дж 3) 10 Дж 4) 12 Дж 5) 16 Дж

11. Красный свет с длиной волны 740 нм падает на поверхность воды из воздуха (показатель преломления воды относительно воздуха $n = \frac{4}{3}$). Чему равна длина волны этого света в воде? Какой цвет увидит человек, находящийся под водой?

- 1) 556 нм, жёлтый 2) 740 нм, красный 3) 984 нм, красный 4) 556 нм, зелёный
5) 556 нм, красный

12. Мяч массой 800 г плавает в воде, погрузившись в неё наполовину. Какая архимедова сила будет действовать на этот же мяч, если он будет плавать в бензине? Плотность воды $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность бензина $\rho_2 = 700 \text{ кг/м}^3$.

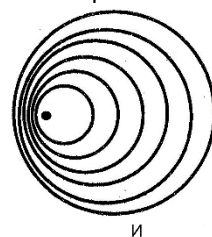
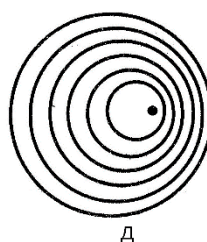
- 1) 5,6 Н 2) 6 Н 3) 7 Н 4) 8 Н 5) 10 Н

13. Адиабатический процесс – это процесс, при котором

- 1) система не совершает работу против внешних сил
- 2) не происходит теплообмен между системой и окружающей средой
- 3) внутренняя энергия системы не изменяется
- 4) температура системы не изменяется
- 5) над системой не совершают работу внешние силы

14. Школьники Дмитрий и Игорь, выполняя экспериментальное задание, плывут в бассейне. При каждом взмахе руки образуются волны. На рисунке окружности – это волны, а точки – пловцы. Кто плывёт быстрее? Чему равен модуль скорости пловцов относительно друг друга?

- 1) Игорь, разности модулей их скоростей
- 2) Игорь, сумме модулей их скоростей
- 3) Дмитрий, разности модулей их скоростей
- 4) Дмитрий, сумме модулей их скоростей
- 5) скорости равны, нулю



15. Математический маятник колеблется по закону $x = 8 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$. Длина маятника равна:

- 1) 0,25 м 2) 0,5 м 3) 0,75 м 4) 1 м 5) 1,1 м

16. Оцените массу воздуха объёмом 1 м^3 при нормальном атмосферном давлении и температуре 30° С . Из приведённых значений выберите наиболее близкое к полученному вами результату.

- 1) 1 г 2) 10 г 3) 100 г 4) 1000 г 5) 10 кг

17. Какая из кривых, представленных на рисунке, ближе к правильной зависимости коэффициента поверхностного натяжения воды от температуры?

Кривая 1 падает до нуля при температуре кипения жидкости.

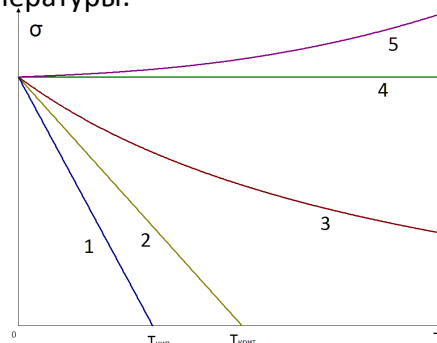
Кривая 2 падает до нуля при критической температуре.

Кривая 3 стремится к нулю асимптотически.

Согласно кривой 4 коэффициент поверхностного натяжения не зависит от температуры.

Согласно кривой 5 – возрастает с увеличением температуры.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5



18. В двух одинаковых сосудах находится воздух при равных давлениях и температурах. Относительная влажность воздуха в первом сосуде 20%, а во втором 50%. В каком сосуде масса воздуха больше?

- 1) во втором 2) равны 3) в первом

- 4) правильного ответа нет 5) условие задачи некорректно

19. Нагретые до одинаковой температуры шар и куб равной массы, изготовленные из одного материала, охлаждаются в одинаковых условиях на воздухе. Какое из тел охладится быстрее?

- 1) шар 2) одинаково 3) куб 4) ответ зависит от плотности материала

- 5) ответ зависит от плотности и удельной теплоёмкости материала

20. Три кубика из железа (ж), свинца (с) и алюминия (а) имеют одинаковый объём. Расположите кубики по мере возрастания их теплоёмкости.

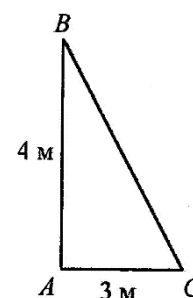
Удельная теплоёмкость железа $460 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, свинца – $120 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$, алюминия – $920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.

Плотность железа $7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, свинца – $11400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, алюминия – $2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

- 1) с, ж, а 2) а, с, ж 3) а, ж, с 4) ж, с, а 5) с, а, ж

21. Заряд, помещённый в точку А, создаёт в точке В электрическое поле, потенциал которого равен φ . При помещении дополнительно ещё одного такого же заряда в точку С потенциал точки В станет равным:

- 1) $\frac{4}{3}\varphi$ 2) $\frac{4}{5}\varphi$ 3) $\frac{9}{5}\varphi$ 4) $\frac{5}{3}\varphi$ 5) $\frac{9}{4}\varphi$



22. Пусть m и e – масса и заряд электрона. В вакууме из бесконечности вдоль одной прямой навстречу друг другу со скоростями, модули которых V и $3V$, движутся два электрона. Определите минимальное расстояние, на которое они могут сблизиться.

- 1) $\frac{e^2}{16\pi\epsilon_0 m V^2}$ 2) $\frac{2e^2}{\pi\epsilon_0 m V^2}$ 3) $\frac{e^2}{16\pi^2 \epsilon_0 m V^2}$ 4) $\frac{7e^2}{8\pi\epsilon_0 m V^2}$ 5) $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 m V^2}$

23. Два одинаковых отрицательных точечных заряда по 100 нКл массой 0,3 г каждый движутся по окружности радиусом 10 см вокруг положительного заряда 100 нКл. При этом отрицательные заряды находятся на концах одного диаметра. Найдите угловую скорость вращения зарядов.

- 1) 5 рад/с 2) 10 рад/с 3) 15 рад/с 4) 17 рад/с 5) 20 рад/с

24. Гирлянда из 12 электрических ламп, соединённых последовательно, подключена к источнику постоянного напряжения. Как изменится расход электроэнергии, если количество ламп сократить до 10?

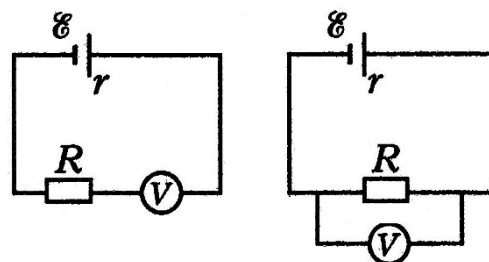
- 1) уменьшится в 1,44 раза 2) увеличится в 1,44 раза 3) увеличится в 1,2 раза
4) уменьшится в 1,2 раза 5) не изменится

25. Оцените проекцию суммарного импульса свободных электронов в прямом проводнике длиной 1 м при силе тока 1 А на ось параллельную проводнику.

- 1) $0,57 \cdot 10^{-12}$ кг·м/с 2) $5,7 \cdot 10^{-12}$ кг·м/с 3) $1,5 \cdot 10^{-12}$ кг·м/с
4) $15 \cdot 10^{-12}$ кг·м/с 5) $150 \cdot 10^{-12}$ кг·м/с

26. Студент ПГНИУ Дмитрий Олегович два раза подключил вольтметр к резистору сопротивлением 40 Ом. Сначала последовательно, а затем параллельно. Он с удивлением обнаружил, что показания вольтметра в обоих случаях одинаковы. Определите сопротивление вольтметра, если внутреннее сопротивление аккумулятора 0,2 Ом.

- 1) 800 Ом 2) 990 Ом 3) 8000 Ом 4) 9900 Ом
5) 12 кОм



27. Аспирант вносит в замкнутый соленоид магнит северным полюсом: первый раз быстро, а второй медленно. В каком случае больший заряд прошёл по цепи? В каком случае большее количество теплоты выделилось?

- 1) одинаково, в первом 2) во втором, одинаково 3) одинаково, во втором
4) в первом, во втором 5) одинаково, одинаково

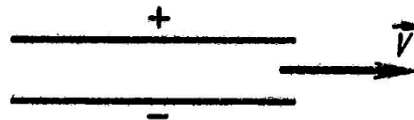
28. В первичную обмотку идеального трансформатора, содержащую n_1 витков включён источник переменного напряжения $e = 100 \cos(\omega t)$. Вторичная обмотка, содержащая n_2 витков, подключена к резистору сопротивлением 2 Ом. $\frac{n_1}{n_2} = 50$. Чему равна амплитуда напряжения на резисторе?

- 1) 2 В 2) 4 В 3) 20 В 4) 40 В 5) 5 В

29. Светлячок, находящийся между двумя плоскими зеркалами, расположенными на расстоянии 2 м друг от друга, движется по перпендикуляру к одному из зеркал со скоростью 1 м/с. С какой скоростью движутся первые мнимые изображения в зеркалах относительно друг друга?

- 1) 0 2) 1 м/с 3) 2 м/с 4) 0,5 м/с 5) 1,5 м/с

30. Заряженный плоский конденсатор движется относительно лаборатории ПНИПУ со скоростью V параллельной его пластинам. Как напряжённость электрического поля между пластинами в системе отсчёта, связанной с лабораторией, относится к напряжённости этого поля в системе отсчёта, связанной с конденсатором?



- 1) $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ 2) $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ 3) 1
- 4) $1 - \frac{v^2}{c^2}$ 5) $\frac{1}{1 - \frac{v^2}{c^2}}$