

ПРОФИ-КРАЙ

I тур

Вариант 1

Решения и комментарии

1. Средняя путевая скорость равна отношению всего пути к полному времени движения. Время движения на первом участке 6с, а на втором – 4с.

Ответ: 2

2. В системе отсчёта, связанной с водой, спасательный круг неподвижен и катера движутся с постоянной скоростью. Следовательно, для каждого катера время движения вперёд и обратно одинаково.

Ответ: 3

3. $\omega = \frac{2\pi}{T}$

Период обращения минутной стрелки 3600 с.

Период суточного вращения Земли 86400 с.

Ответ: 1

4. Проекция скорости точки равна производной от координаты по времени. Скорость точки обращается в ноль через 1с. Подставляем время 1с в закон движения.

Ответ: 3

5. В момент отрыва на тело действует только сила тяжести. Направление ускорения совпадает с направлением результирующей силы.

Ответ: 2

6. По II закону Ньютона определяем ускорение санок. Санки проходят путь 30м.

По формуле пути $S = \frac{V^2 - V_0^2}{2a}$ определяем конечную скорость тела.

Можно также решить эту задачу с помощью закона сохранения энергии, учитывая работу силы трения.

Ответ: 3

7. Определяем силу по II закону Ньютона в импульсной форме.

При абсолютно упругом ударе мячик отскакивает с той же по модулю скоростью и под тем же углом. Изменение импульса берём векторно.

Ответ: 5

8. Энергия фотонов станет меньше работы выхода.

Ответ: 1

9. Используем закон сохранения полной механической энергии для камня при его движении по склону, а затем закон сохранения импульса в проекции на горизонтальную ось для системы «камень – тележка».

Ответ: 1

10. По условию равновесия твердого тела сумма моментов сил, действующих на тело должна равняться нулю.

Ответ: 3

11. Вес тела в воде равен разности сил тяжести и Архимеда.

Ответ: 3

12. Так как ареометр плавает, модули сил тяжести и Архимеда равны. В закон Архимеда подставляем объём погруженной части ареометра. Объём равен произведению площади поперечного сечения на длину.

Ответ: 2

13. Учитываем работу по растяжению шнура (равна изменению энергии упругой деформации) и работу по преодолению силы трения. Искомая работа равна сумме этих двух работ.

Ответ: 1

14. Работа газа численно равна площади под графиком.

Ответ: 2

15.
$$N = \frac{A}{t} = \frac{mgh}{t}$$

Ответ: 1

16. Вольтметр показывает общее напряжение на внешнем участке цепи. Используем законы Ома для участка и полной цепи.

Ответ: 4

17. По закону сохранения энергии начальная потенциальная энергия пружины равна сумме потенциальных энергий шариков на максимальной высоте.

Ответ: 5

18.
$$a = \omega^2 \cdot A = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 \cdot A$$

Ответ: 4

19. Используем уравнение теплового баланса с учётом теплообмена с окружающей средой. Сосуд **получает** энергию от окружающей среды.

Ответ: 4

20. За счёт теплового действия тока проволока должна нагреться до температуры плавления. Используем закон Джоуля-Ленца.

Ответ: 5

21. Время движения пули внутри цилиндра равно времени, за которое цилиндр совершает целое число полуоборотов (в данном случае 1). Путь пули равен двум радиусам цилиндра.

Ответ: 600 м/с

22. Сопротивление нужно подключить параллельно, так как общее сопротивление уменьшается.

Ответ: 4

23. При параллельном соединении лампы горят ярче, так как на каждой лампе напряжение 120 В.

Ответ: 2

24. По уравнению состояния идеального газа его давление прямо пропорционально количеству вещества.

Ответ: 2

25. Энергия атома увеличивается, так как квант поглощается. Энергия кванта ультрафиолетового излучения больше, чем кванта видимого света.

Ответ: 3

26. Внутреннее сопротивление идеального источника равно нулю. Используем закон Ома для полной цепи. При максимальной силе тока сопротивление реостата равно нулю.

Ответ: 1

27. В первом случае остаётся постоянным напряжение на конденсаторе, а во втором – заряд. Используем известные формулы энергии конденсатора и электроёмкости.

Ответ: 2

28. $\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$

α - угол между индукцией магнитного поля и нормалью к поверхности. В данном случае этот угол 60° .

Ответ: 5

29. По правилу левой руки определяем, что

1- позитрон (положительный заряд)

2- электрон (отрицательный заряд)

Массы покоя этих частиц равны. Из II закона Ньютона и формулы силы Лоренца следует, что чем больше радиус кривизны траектории, тем больше скорость частицы.

Ответ: 4

30. Мощность падающего излучения численно равна произведению энергии одного фотона на число фотонов, попадающих на сетчатку за 1с.

Ответ: 3