



Тестовый тур, 3-я IJSO, Сан Паоло — Бразилия, 5 декабря 2006 г.

ТЕСТОВЫЙ ТУР

Россия — русская версия

5 декабря 2006 г.

30 баллов

1. Частица движется вдоль прямой так, что её *перемещение* за любую секунду на три метра больше её перемещения за предыдущую секунду. Для какого движения такое возможно?
 - A. Частица движется с постоянным ускорением 3 м/с^2 .
 - B. Частица движется с постоянной скоростью 3 м/с .
 - C. Частица движется с постоянной скоростью 6 м/с .
 - D. Ускорение частицы увеличивается со временем.

2. Несмотря на то, что расстояние от Земли до Солнца намного больше расстояния от Земли до Луны, гравитационная сила, действующая на Землю со стороны Солнца, *больше* гравитационной силы, действующей на Землю со стороны Луны. Тем не менее, именно Луна, а *не* Солнце, ответственна за создание приливов на Земле. Чем это можно объяснить?
 - A. Вращением Луны вокруг Земли.
 - B. Близостью масс Земли и Луны.
 - C. Гравитационное поле Луны, действующее на Землю, более неоднородно.
 - D. Видимый с Земли угловой размер Луны меньше углового размера Солнца.

3. Снаряд был выпущен со скоростью 20 м/с под углом 15° к вертикали. В некоторой точке траектории он разорвался на два одинаковых осколка, причём *внутренние* силы, действующие на эти части при разрыве, были направлены только горизонтально. Полагая, что один осколок упал на расстоянии 12 м от места выстрела и что все траектории лежат в одной плоскости, найдите, на каком расстоянии от места выстрела упал второй осколок. Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 ; $\sin 15^\circ = 0,26$; $\cos 15^\circ = 0,97$.
 - A. 20 м или 60 м ;
 - B. 17 м или 53 м ;
 - C. 25 м или 55 м ;
 - D. 28 м или 52 м .

4. В солнечный день аквалангист погружается в широкий заполненный водой бассейн, стены и пол которого окрашены в чёрный цвет. Посмотрев вверх, аквалангист увидел поверхность воды практически полностью тёмной, за исключением приблизительно круглой области радиуса R , расположенной над его головой. Если n — показатель преломления воды относительно воздуха, а h — глубина, на которой находятся глаза аквалангиста относительно поверхности воды, то выражение радиуса R светлой области даётся выражением:

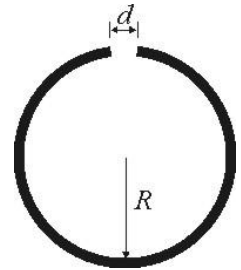
A. $R = h\sqrt{n^2 - 1}$;

B. $R = h(n^2 + 1)$;

C. $R = \frac{h}{n^2 + 1}$;

D. $R = \frac{h}{\sqrt{n^2 - 1}}$.

5. Проволочное кольцо, имеющее при температуре T_0 радиус R , изготовлено из материала с линейным коэффициентом теплового расширения α . В кольце имеется небольшая прорезь длины d (см. рис.). Что произойдёт с прорезью, если температуру кольца увеличить на величину ΔT (малую по сравнению с $1/\alpha$)?

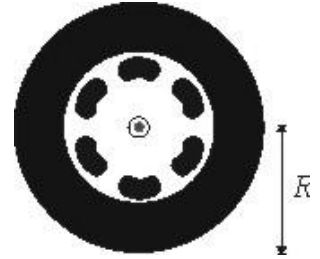


- A. Длина прорези увеличится на $(\alpha d \Delta T)$.
 B. Длина прорези увеличится на $(2\pi R \alpha \Delta T)$.
 C. Длина прорези уменьшится на $[(2\pi R - d) \alpha \Delta T]$.
 D. Длина прорези не изменится.

6. Минимальная скорость, которую необходимо сообщить телу, чтобы оно покинуло притяжение Земли, при бросании с поверхности земли вертикально вверх приблизительно равна 11 км/с. Отсюда следует, что скорость тела, движущегося вокруг Земли по круговой орбите вблизи её поверхности, приблизительно равна

- A. 22 км/с.
 B. 5 км/с.
 C. 11 км/с.
 D. 8 км/с.

7. Наблюдая в кино за колесом движущегося автомобиля, обычно можно заметить, что оно вращается медленнее, чем в реальности (вперёд или назад), или даже остаётся неподвижным. Предположим, что Вы смотрите фильм и видите, что колесо движущегося автомобиля кажется неподвижным. Вид колеса показан на рисунке, радиус колеса $R = 30$ см. Определите приближённо возможные значения скорости автомобиля. Примите, что скорость автомобиля не превышает 100 км/ч, а фильм снят и показывается на скорости 24 кадра в секунду.

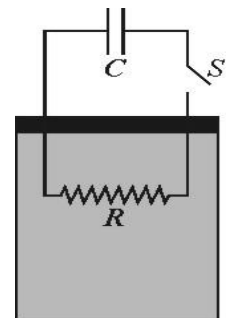


- A. 24 км/ч, 48 км/ч, 72 км/ч, 96 км/ч.
 B. 27 км/ч, 54 км/ч, 81 км/ч.
 C. 30 км/ч, 60 км/ч, 90 км/ч.
 D. 22 км/ч, 44 км/ч, 66 км/ч, 88 км/ч.

8. Рассмотрим металлический диск, вращающийся без трения вокруг оси, проходящей через его центр. Что произойдёт, если вблизи диска поместить магнит так, чтобы линии магнитного поля пересекали некоторую часть диска?

- A. Поскольку диск электрически нейтрален, ничего не произойдёт, и он продолжит вращение.
 B. Благодаря возникающему напряжению, диск будет ускоряться.
 C. Из-за потерь энергии на джоулево тепло вращение диска будет замедляться и в конце концов прекратится.
 D. Угловая скорость диска будет меняться колебательно, при этом кинетическая энергия будет переходить в магнитную энергию и наоборот.

9. Конденсатор ёмкостью C подключён к резистору сопротивлением R , погружённому в жидкость, удельную теплоёмкость которой требуется определить. Масса жидкости m . Жидкость помещена в сосуд с абсолютно теплоизолирующими стенками. Начальное напряжение на конденсаторе равно V . После замыкания ключа напряжение на конденсаторе постепенно уменьшается до нуля, а температура жидкости увеличивается на ΔT . Известно, что энергия заряженного конденсатора равна $q^2/2C$, где q — заряд конденсатора. Если пренебречь любыми потерями и теплоёмкостью сосуда, удельная теплоёмкость жидкости равна:



- A. $\frac{CV^2}{2m\Delta T}$
 B. $\frac{V^2}{2mRC\Delta T}$
 C. $\frac{V^2}{Rm\Delta T}$
 D. $\frac{CV^2}{m\Delta T}$



10. Стоящий на тротуаре человек слышит сирену скорой помощи, приближающейся со скоростью V . Скорая помощь проезжает мимо него и продолжает свой путь, удаляясь всё дальше и дальше с постоянной скоростью V . Пусть f_1 и f_2 — частоты, слышимые человеком, когда сирена приближается и удаляется соответственно, а f_0 — частота звука, слышимого водителем скорой помощи. Какое из утверждений верно:
- A. $f_1 < f_2$ и f_0 немного больше чем $(f_1 + f_2)/2$.
 - B. $f_1 < f_2$ и f_0 немного меньше чем $(f_1 + f_2)/2$.
 - C. $f_1 > f_2$ и f_0 немного больше чем $(f_1 + f_2)/2$.
 - D. $f_1 > f_2$ и f_0 немного меньше чем $(f_1 + f_2)/2$.
11. Хотя существование жизни на Земле зависит от всех качеств, которые характерны для живой системы, два из них имеют особое значение для дальнейшего сохранения жизни на планете. Это:
- A. сложное химическое строение и коллоидное состояние;
 - B. высокий уровень организации и выполнение жизненных функций;
 - C. поддержание гомеостаза и высокая степень индивидуальности;
 - D. способность к воспроизведению и передача наследственных признаков.
12. «Подлинное чудо ДНК – это её способность накапливать маленькие ошибки. Без этого качества мы все еще были бы анаэробными бактериями и музыка не могла бы существовать... Мы говорим: «Ошибка – имя твое человек», но эта мысль не слишком приятна, и ещё труднее принять тот факт, что ошибки биологически необходимы» (из книги «Медуза и улитка: новые заметки натуралиста» Льюиса Р. Томаса, 1975 г.). Этот текст посвящен такому качеству живых существ, как:
- A. продолжительность жизни;
 - B. воспроизведение;
 - C. возбудимость;
 - D. мутирование.
13. Научное сообщество продемонстрировало возможность воспроизведения животных с помощью клонирования. Его суть в том, что:
- A. в яйцеклетку данного вида организмов вводится сперматозоид того же вида;
 - B. из яйцеклетки извлекается ядро и на его место помещается ядро соматической клетки того же вида;
 - C. в яйцеклетку вводится ядро другой яйцеклетки той же особи;
 - D. из соматической клетки извлекается ядро и на его место помещается ядро яйцеклетки того же вида.



14. В приведённой ниже таблице показаны результаты анализа крови двух пациентов. Проанализируйте приведенные результаты и укажите **НЕВЕРНЫЙ** вывод:

	Джон	Мэри	Нормальные показатели	
			Мужчины	Женщины
Эритроциты (миллион/ мм^3)	4,3	5,0	От 4,6 до 6,2	От 4,2 до 5,7
Лейкоциты (штук/ мм^3)	6500	13000	От 4500 до 10500	
Тромбоциты (тысяч/ мм^3)	300	100	От 150 до 400	

- A. Анализ Мэри показывает возможность инфекции.
B. У Мэри проблемы со свертыванием крови.
C. У Мэри анемия.
D. В диете Джона не хватает железа.
15. Как правило, у растений отношение площади поверхности к объёму больше, чем у животных. Какова основная причина этого отличия?
- A. Большая площадь поверхности у растений связана с необходимостью поглощения света.
B. Растения чаще всего крупнее животных.
C. Большой объем тела у животных связан с необходимостью запасать воду.
D. Животные состоят из более сложных химических веществ.
16. Органические пестициды были разработаны в 40-х годах XX века. Их эффективность в борьбе с заболеваниями растений в своё время удивила многих. Но высокая концентрация этих веществ в окружающей среде привела через некоторое время к повышению смертности птиц, не имевших контактов с самими пестицидами. Этот факт связан с экологическим принципом трофического усиления, суть которого в:
- A. разрушении пищевых цепей;
B. накоплении токсических продуктов в крупных животных из-за того, что они поглощают большое количество пищи;
C. постепенном увеличении концентрации токсических продуктов на каждом следующем трофическом уровне пищевой цепи;
D. большей сопротивляемости токсическому действию этих продуктов у животных нижних трофических уровней по сравнению с животными верхних уровней.



17. Вода играет важную роль в живом организме. Выберите ответ, который является правильным утверждением относительно этой жидкости:
- A. метаболическая активность клетки непосредственно связана с обеспеченностью её водой;
 - B. водные животные получают необходимый им для дыхания кислород из молекул воды;
 - C. сухопутные животные не нуждаются в воде для размножения, дыхания и метаболизма;
 - D. вода растворяет только клеточные молекулы, но не участвует в клеточном метаболизме.
18. Большая часть энергии, используемой на планете сегодня — энергия ископаемого топлива. Киотский протокол, международное соглашение, касающееся в том числе и уменьшения выбросов CO_2 в атмосферу, демонстрирует озабоченность общества состоянием окружающей среды. Неумеренное сжигание ископаемого топлива может привести к:
- A. учащению кислотных дождей и утолщению озонового слоя;
 - B. увеличению парникового эффекта и повышению уровня мирового океана;
 - C. понижению средней температуры на Земле и повышению уровня мирового океана;
 - D. разрушению озонового слоя и уменьшению парникового эффекта.
19. Одна из проблем, связанных с использованием солнечного света, как альтернативного источника энергии заключается в сложности накопления этой энергии. Некоторые живые организмы развили способность запасать эту энергию в виде органических веществ. Процесс, в ходе которого запасается солнечная энергия, и группы организмов способных к этому — соответственно:

	Процесс	Группы живых организмов
(A)	Ферментация	Растения и бактерии
(B)	Хемосинтез	Растения и грибы
(C)	Фотосинтез	Бактерии и грибы
(D)	Фотосинтез	Цианобактерии и зелёные растения

20. У чернокожей женщины родились близнецы, один из которых был белый, а другой чёрный. Оба родителя близнецов происходили от смешанных пар (чёрного и белой). Объяснение рождения таких близнецов следующее:
- A. два сперматозоида оплодотворили две яйцеклетки, и сформировались эмбрионы, которые развивались в матке одновременно, но независимо;
 - B. только один сперматозоид оплодотворил яйцеклетку, которая поделилась и сформировались монозиготные близнецы;
 - C. два сперматозоида оплодотворили одну яйцеклетку, в результате чего сформировались два эмбриона, независимо развивавшиеся в одной матке;
 - D. два сперматозоида оплодотворили одну яйцеклетку в результате чего сформировались два эмбриона — дизиготные близнецы.



Тестовый тур, 3-я IJSO, Сан Паоло — Бразилия, 5 декабря 2006 г.

21. В каких из перечисленных ниже видов титрования уместно использовать фенолфталеин как индикатор, если область его чувствительности находится в интервале рН от 8 до 10?
- A. NH_4OH и HCl
 - B. NH_4OH и HCOOH
 - C. NH_4OH и CH_3COOH
 - D. NaOH и CH_3COOH
22. К образованию какого вещества ведет удаление двух атомов водорода из молекулы первичного спирта?
- A. Кетона;
 - B. Углеводорода;
 - C. Альдегида;
 - D. Эфира.
23. Какой из перечисленных элементов будет формировать кислотный оксид с формулой XO_2 и кислое водородное соединение с формулой H_2X ?
- A. Натрий;
 - B. Магний;
 - C. Алюминий;
 - D. Сера.
24. Твердое вещество может иметь либо кристаллическую, либо аморфную структуру. Основное различие между ними в том, что кристаллическая структура в отличие от аморфной:
- A. имеет меньшую плотность;
 - B. имеет нерегулярное расположение атомов;
 - C. дает двойное лучепреломление;
 - D. имеет полностью регулярную атомную или молекулярную структуру.
25. Когда уксус и пищевая сода смешиваются, выделяется:
- A. кислород;
 - B. азот;
 - C. углекислый газ;
 - D. водород.



Тестовый тур, 3-я IJSO, Сан Паоло — Бразилия, 5 декабря 2006 г.

26. Какое название дано уравнению $PV = nRT$?
- A. Закон парциальных давлений;
 - B. Уравнение состояния идеального газа;
 - C. Квадратное уравнение;
 - D. Уравнение Рауля.
27. У вас есть 0,50 молярный раствор фосфата натрия и требуется приготовить 50-миллимолярный раствор. Сколько воды вы должны будете добавить к 100 миллилитрам изначального 0,50 молярного раствора, чтобы получить 50-миллимолярный раствор?
- A. 90 миллилитров;
 - B. 450 миллилитров;
 - C. 100 миллилитров;
 - D. 900 миллилитров.
28. Чистая вода имеет приблизительно такую молярную концентрацию:
- A. 0,55 моль/л;
 - B. 5,5 моль/л;
 - C. 55 моль/л;
 - D. 550 моль/л.
29. Структура молекулы аммиака (NH_3) имеет форму:
- A. линейную;
 - B. правильного тетраэдра;
 - C. пирамиды;
 - D. плоского треугольника.
30. Расположите атомы кислорода, бора и фтора в порядке возрастания их окислительной активности:
- A. бор, кислород, фтор;
 - B. кислород, бор, фтор;
 - C. фтор, бор, кислород;
 - D. фтор, кислород, бор.