

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

1 вариант

Задание 1

Солнце заходит за горизонт. Темнеет. Однако день переходит в ночь не сразу. После захода Солнца наша планета еще некоторое время получает слабое рассеянное освещение. Постепенно оно гаснет и уступает место ночному мраку. Такое явление мы называем сумерками. Какие периоды выделяют в них?

=== Ответы (множественный выбор) ===

гражданские сумерки

астрономические сумерки

авиационные сумерки

космические сумерки

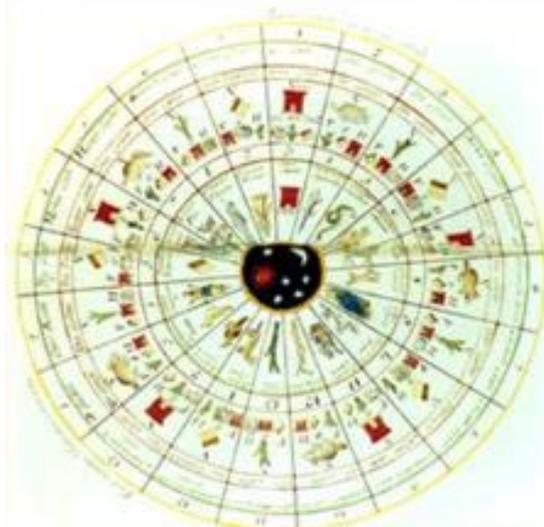
навигационные сумерки

Задание 2

Установите соответствие между изображением древнего календаря и его характеристикой:

	# _____ #	
--	-----------	--

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс





Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

	# ____ #	
	# ____ #	

=== Подстановки ===

А. По этому календарю год был разделен на 18 месяцев по 20 дней. А в конце года находились 5 «несчастливых» дней, когда все закрывались в домах, гасили огни и ожидали начала нового цикла. Каждый месяц, день и даже час имели свои названия, часто связанные с именами богов.

Б. Этот календарь состоял из 13-дневной недели, 20-дневного месяца и 365- или 366-дневного года. Он был самым точным календарем из всех существовавших. Лишние сутки набегали бы в нем только по прошествии 10

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

тысяч лет. Названия месяцев связаны с хозяйственной направленностью – «сбор», «олень», «облачный».

В. Год по данному календарю состоял из 360 дней - 12 месяцев по 30 дней в каждом. В конце года были еще 5 (а в високосный год – 6) заключительных дней, отводимых на праздники.

Г. Согласно этому календарю месяц из 29 или 30 дней начинался вечером с появления серпа молодой Луны. Год начинался весной и содержал 12 или 13 лунных месяцев. Дополнительный месяц вводился, чтобы связать начало года с временем созревания ячменя, что было важно и для соблюдения религиозных праздников.

Д. Циклический календарь – годы объединены в циклы по 60 лет. Это самая древняя в мире система летоисчисления. Продолжительность солнечного года составляла 365,25 суток, а лунного месяца – 29,5 суток. Знаки 12 животных служили для обозначения «земных ветвей» цикла.

=== Правильные ответы ===

1 – Г; 2 – В; 3 – А; 4 – Д; 5 – Б

Задание 3

Все планеты Солнечной системы вращаются по своим орбитам вокруг Солнца с разной скоростью. Сколько полных раз Меркурий обернется вокруг Солнца, пока Земля пройдет свой орбитальный путь один раз?

=== Ответы (единственный выбор) ===

14 раз

10 раз

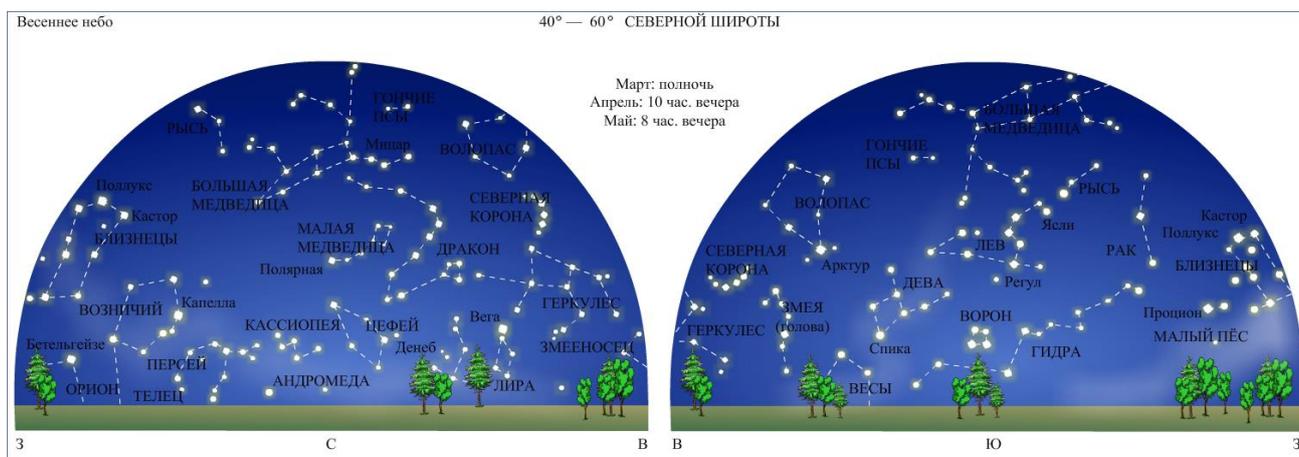
6 раз

4 раза

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

Задание 4

Перед вами звездное небо средних широт северного полушария весной. Определите созвездия, которые не будут видны в данном месте летом. В данном месте летом не будут видны следующие созвездия: Телец, Орион, Ворон, Гидра, Рак, ____, Малый пёс. Укажите недостающее созвездие, если известно, что одной из самых ярких звезд является белый Кастор. Формат ответа – существительное в именительном падеже с большой буквы во множественном числе.



Ответ: Близнецы

Задание 5

Иван при ясном ночном небе любит наблюдать за звездами. Однажды его внимание привлекли четыре звезды, между которыми прослеживалась последовательность:

Звездная величина первой звезды равняется 18^m , величина светового потока второй звезды выше величины светового потока первой - в 100 раз, величина светового потока третьей звезды выше величины светового потока второй - в 100 раз, величина светового потока четвертой звезды выше величины светового потока третьей - в 100 раз.

Назовите видимую звездную величину для второй звезды - ____^m, третьей звезды - ____^m и четвертой звезды - ____^m.

Заполните пропуски целыми числами.

Ответ:

1 – 13

2 – 8

3 – 3

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

Задание 6

Космонавт стоит на полюсе неизвестной полой сферы (радиус полой сферы $R = 5000$ км, масса сферы $M = 15 \cdot 10^{15}$ кг), над ней летит естественный спутник по орбите радиусом $R_{\text{сc}} = 6000$ км, находящийся в данный момент в зените относительно космонавта, который стоит на полюсе неизвестной планеты.

Необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Необходимо определить линейную скорость вращения спутника относительно центра сферы. В ответ запишите число, округленное до десятых. Ответ выразите в метрах в секунду. (В ответе формат ввода только число)

2. Необходимо определить через какое время естественный спутник и космонавт будут находиться на одной прямой, перпендикулярной нормали к поверхности сферы в местоположении? В ответ запишите целое число. Ответ выразите в секундах. (В ответе формат ввода только число)

3. Необходимо определить с какой постоянной скоростью необходимо двигаться космонавту, чтобы попасть на спутник, двигаясь вдоль этой прямой, если он стартует, когда спутник был в зените относительно космонавта. В ответ запишите число, округленное до сотых. Ответ выразите в метрах в секунду. (В ответе формат ввода только число)

Ответы:

1 - 0.4

2 - 9000000

3 - 0.37

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

АСТРОНОМИЯ
2 вариант

Задание 1

Огромные звездные системы, где звезды связаны друг с другом силами гравитации называют галактиками. Количество звезд, внешний вид и структура галактик весьма различны. Ученые делят галактики на морфологические типы. Каких типов галактик не существует?

=== Ответы (множественный выбор) ===

- # спиральные галактики
- ## кольцеобразные галактики
- # линзовидные галактики
- # эллиптические галактики
- ## конусовидные галактики

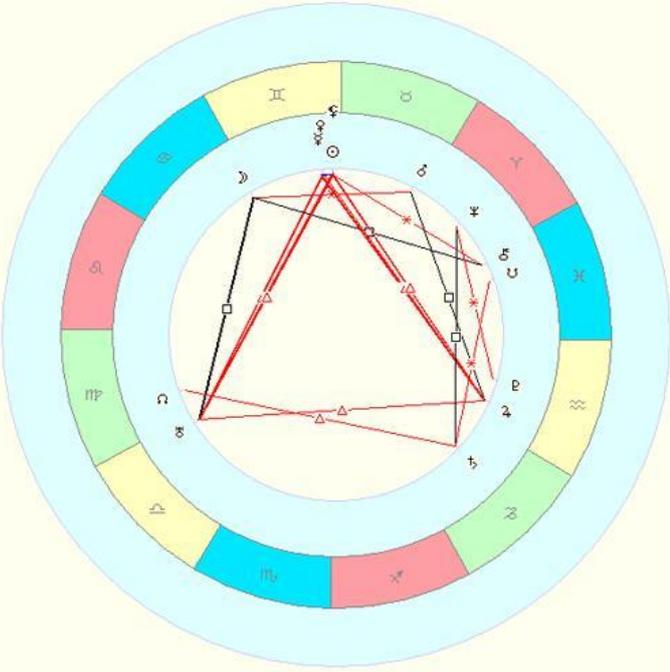
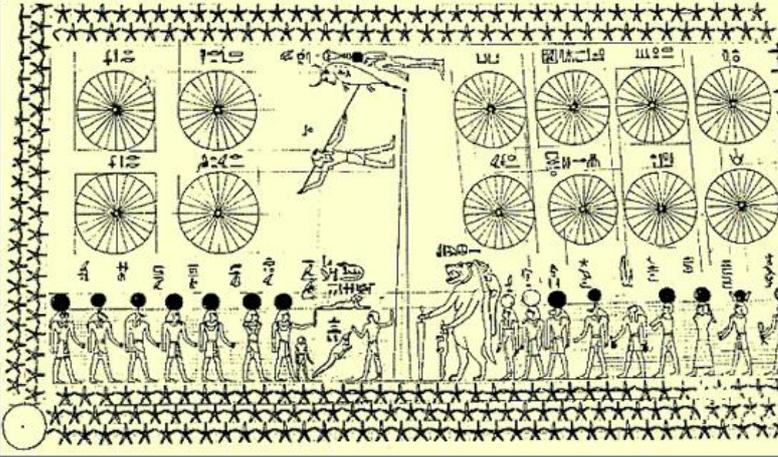
Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

Задание 2

Установите соответствие между изображением древнего календаря и его характеристикой:

1	# #	
2	# #	

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

3	# #	
4	# #	

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

5	# #	
---	--------	---

=== Подстановки ===

А. Достаточно простой и точный календарь, так как в нем нет учета лунных фаз. Летоисчисление по данному календарю началось в 45 г. до н.э. Начало года было перенесено на 1 января.

Б. В основу данного календаря был положен 33-летний цикл смены високосных лет: в течение него високосными были приняты 8 лет (по 366 дней). Год начинался с весеннего равноденствия, то есть соответствовал ритмам природы и сельским работам. Весенние и летние месяцы длились 31 день, а осенние и зимние – 30. В простые годы последний месяц имел 29 дней. Ошибка в одни сутки накапливалась в таком календаре лишь за 5 тысяч лет.

В. Схематический календарь делил год на 12 месяцев по 30 дней. В конце года добавлялись дополнительные пять дней. Таким образом, год состоял из 365 дней. Жители знали, что истинный год на четверть дня больше, чем введенный, и достаточно в каждом четвертом году вместо пяти дополнительных дней прибавить шесть, чтобы согласовать его с сезонами. Но этого сделано не было.

Г. В этом календаре начало каждого месяца должно было располагаться как можно ближе к новолунию, а средняя продолжительность календарного года – по возможности соответствовать промежутку времени между весенними равноденствиями. При этом месяцы по 30 и 29 дней чередовались. Но 12 лунных месяцев примерно на треть месяца короче года. Поэтому необходима была вставка семи дополнительных месяцев за 19 лет.

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

Д. Лунно-солнечный календарь, основанный на связи с движением Солнца, состоит в том, что длина года в нем равна продолжительности времени, по истечении которого Солнце возвращается к той же звезде, от которой началось наблюдение. Этот промежуток времени называется звездным годом. Он длиннее тропического года на 20,4 мин. Согласно данному календарю, год делится на 12 месяцев с числом дней от 29 до 32, а также на 6 сезонов, связанных с временами года.

==== Правильные ответы ====

1 – Д; 2 – Г; 3 – Б; 4 – В; 5 – А

Задание 3

Все планеты Солнечной системы вращаются по своим орбитам вокруг Солнца с разной скоростью. Сколько полных раз Земля обернется вокруг Солнца, пока Сатурн пройдет свой орбитальный путь один раз?

==== Ответы (единственный выбор) ====

29 раз

33 раза

15 раз

25 раз

Московская предпрофессиональная олимпиада школьников
Отборочный (дистанционный) этап
Теоретический тур
Задания по астрономии 11 класс

Задание 6

Космонавт стоит на полюсе неизвестной полой сферы (радиус полой сферы $R = 7000$ км, масса сферы $M = 2 \cdot 10^{16}$ кг), над ней летит естественный спутник по орбите радиусом $R_{\text{ec}} = 8000$ км, находящийся в данный момент в зените относительно космонавта, который стоит на полюсе неизвестной планеты.

Необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Необходимо определить линейную скорость вращения спутника относительно центра сферы. В ответ запишите число, округленное до десятых. Ответ выразите в метрах в секунду. (В ответе формат ввода только число)

2. Необходимо определить через какое время естественный спутник и космонавт будут находиться на одной прямой, перпендикулярной нормали к поверхности сферы в местоположении? В ответ запишите целое число. Ответ выразите в секундах. (В ответе формат ввода только число)

3. Необходимо определить с какой постоянной скоростью необходимо двигаться космонавту, чтобы попасть на спутник, двигаясь вдоль этой прямой, если он стартует, когда спутник был в зените относительно космонавта. В ответ запишите число, округленное до сотых. Ответ выразите в метрах в секунду. (В ответе формат ввода только число)

Ответы:

1. 0,4
2. 101107000
3. 0,38