

## 5-7 классы

### Разминка

1. С какой целью на космических аппаратах размещают оптические телескопы для астрономических наблюдений?
  - А. Для наблюдения космических тел с меньшего расстояния, по сравнению с условиями наблюдения с поверхности Земли.
  - Б. Для обеспечения астрономических наблюдений в дневное время суток.
  - В. Для исключения засветки космических тел световым излучением, отражённым от поверхности Земли.
  - Г. Для исключения искажающего влияния земной атмосферы на излучение космических объектов.**
  - Д. Для исключения гравитационного воздействия на оптические элементы телескопов.
2. Первой революцией в астрономии называют изобретение и использование телескопа. Кто совершил эту революцию?
  - А. Исаак Ньютон.
  - Б. Михаил Васильевич Ломоносов.
  - В. Галилео Галилей.**
  - Г. Илон Маск.
  - Д. Иоганн Кеплер.
3. Какое из событий произошло позже других?
  - А. Изобретение радиотелескопов.
  - Б. Изобретение рентгеновских телескопов.
  - В. Астрономические наблюдения датского астронома Тихо Браге.
  - Г. Астрономические наблюдения среднеазиатского астронома Улугбека.
  - Д. Вывод приборов для наблюдения астрономических объектов за пределы атмосферы с помощью космических аппаратов.**
4. Астрономические наблюдения какого учёного позволили сделать вывод о существовании атмосферы у Венеры?
  - А. Исаака Ньютона.
  - Б. Михаила Васильевича Ломоносова.**
  - В. Галилео Галилея.
  - Г. Эдвина Хаббла.
  - Д. Джованни Кассини
5. Почему звёзды излучают свет?
  - А. За счет химических реакций окисления горючих веществ.
  - Б. За счет реакции деления ядер химических элементов.
  - В. За счет термоядерных реакций синтеза.**
  - Г. За счет гравитационной энергии.
  - Д. За счет энергии магнитного поля.
6. В рассказе Станислава Лема космонавт выбрасывает из ракеты гаечный ключ, после чего ключ начинает вращаться вокруг ракеты по эллиптической орбите. В романе Жюль Верна космонавт выбрасывает из ракеты тело умершей собаки, после чего тело летит за ракетой на постоянном расстоянии. Что будет происходить в реальности, если из космического аппарата с выключенными двигателями, находящегося вдали от небесных тел, космонавт кинет в космос небольшой предмет?
  - А. Предмет начнет вращаться вокруг аппарата по эллиптической или круговой орбите.
  - Б. Предмет неподвижно «зависнет» на некотором расстоянии от аппарата.

- В. Предмет начнет удаляться от аппарата по прямой с постоянной скоростью.**  
Г. Предмет начнет удаляться от аппарата по гиперболе, увеличивая свою скорость.  
Д. Предмет притянется к корпусу космического аппарата.
7. При анализе снимков Марса, сделанных в течение трех месяцев автоматическим телескопом, находящимся на орбите Земли, астроном обратил внимание на существенные изменения. На некоторых снимках хорошо видны детали поверхности планеты, а на других планета имеет почти однородный оранжевый цвет. В чем дело?  
А. Телескоп неисправен.  
Б. Расстояние до планеты увеличилось, и качество снимков упало.  
В. Все дело в освещенности Марса Солнцем.  
**Г. Часть снимков была сделана, когда на Марсе произошли глобальные пылевые бури.**  
Д. На Марсе наступило лето, и прозрачность атмосферы уменьшилась.
8. Наблюдатель, находящийся в России, видит ночью в ясном небе комету – яркую точку (ядро кометы) и отходящий от нее хвост кометы. Как на небесном куполе может расположиться комета?  
А. Как угодно.  
**Б. Ядро кометы обязательно ниже над горизонтом, чем хвост.**  
В. Как угодно, но только не в зените.  
Г. Если продлить прямую линию, проходящую через ядро и хвост кометы, то она обязательно пройдет через зенит.  
Д. Если продлить прямую линию, проходящую через ядро и хвост кометы, то она обязательно пройдет через Полярную звезду.
9. Наблюдатель, находящийся на Луне, видит в небе полное солнечное затмение. А что в этот момент увидят люди, находящиеся на Земле?  
А. Все люди на Земле смогут наблюдать полное лунное затмение.  
Б. Некоторые люди на Земле смогут наблюдать полное, а некоторые – частичное лунное затмение.  
**В. Некоторые люди на Земле смогут наблюдать полное лунное затмение, но частичного лунного затмения наблюдать на Земле при этом нельзя.**  
Г. Все люди на Земле будут наблюдать полное солнечное затмение.  
Д. Некоторые люди на Земле смогут наблюдать полное, а некоторые – частичное солнечное затмение.
10. Назовите самую известную планету с двумя солнцами  
**А. Татуин.**  
Б. Альдераан.  
В. Эндор.  
Г. Корусант.  
Д. Хот.

## Задача 1

Я спросил: «До Соловца километров десять?» –  
«Да, – ответил горбоносый. – Или немножко больше.  
Дорога, правда, неважная – для грузовиков».

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Автомобиль проехал из пункта  $A$  в пункт  $B$  со скоростью 30 км/ч. На обратном пути он часть маршрута от  $B$  до  $C$  проехал со скоростью 40 км/ч, а вторую часть пути, от  $C$  до  $A$  – со скоростью 80 км/ч. Оказалось, что на первую и на вторую часть маршрута он затратил одинаковое время. Найдите среднюю скорость автомобиля на всем пути  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ .

**Решение.** Пусть расстояние между  $A$  и  $B$  равно  $S$ , между  $B$  и  $C$  равно  $S_1$ , а между  $C$  и  $A$  равно  $S_2$ . Тогда время на путь от  $B$  до  $C$  равно  $\frac{S_1}{40}$ , а время на путь от  $C$  до  $A$ , по условию, такое же, т.е.  $\frac{S_2}{80} = \frac{S_1}{40}$ . Отсюда  $S_2 = 2S_1 = \frac{2S}{3}$ ,  $S_1 = \frac{S}{3}$ . Тогда общее время на весь маршрут равно  $\frac{S}{30} + \frac{S}{120} + \frac{2S}{240} = \frac{S}{20}$ , а средняя скорость равна  $2S : \frac{S}{20} = 40$  км/ч.

**Ответ:** 40 км/ч.

## Задача 2

Г. Проницательный и Б. Питомник специализировались по науке.  
Г. Проницательный был прославлен фразой: «Оорт первый взглянул на  
звездное небо и заметил, что Галактика вращается».

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Укажите азимут нижней кульминации звезды со склонением  $\delta = -60$  градусов для наблюдателя на широте Москвы (широта Москвы  $\varphi = 56$  градусов северной широты).

**Решение.** Высота нижней кульминации (в градусах) находится по формуле  $h = |\delta + \varphi| - 90$ . Эта величина меньше нуля, т.е. нижняя кульминация не наблюдается (на самом деле, при таких данных не наблюдается и верхняя кульминация, т.е. звезда является невосходящей на широте Москвы). Поскольку  $\delta + \varphi < 0$ , то нижняя кульминация происходит к югу от надира, т.е. азимут южный.

**Ответ:** строго на юг.

## Задача 3

Конечно, творить дублей умеют не все. Я, например, еще не умел.  
То, что у меня пока получалось, ничего не умело – даже ходить.  
Настоящие мастера могут создавать очень сложных,  
многопрограммных, самообучающихся дублей.

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Саша Привалов научился создавать дублей, но каждый из них был способен лишь создавать своего дубля, который, в свою очередь, может создавать своего дубля, и так далее. В 12 часов, ноль минут и ноль секунд Саша создал трех первых дублей. В 12 часов 05 минут и ноль секунд каждый из них создал следующего дубля. Затем раз в 5 минут каждый из дублей создает по одному новому. Осознав проблему, Саша в 12 часов 30 минут и 30 секунд начинает аннигилировать дублей. В 12 часов 30 минут 30 секунд он удаляет 100 дублей и затем продолжает удалять по 100 дублей ровно через каждые 6 минут, пока не уничтожит их всех.

Напишите программу на вашем любимом языке программирования, которая определяет число дублей в данную минуту (сам Саша дублем не считается).

Программа должна ввести с клавиатуры число от 1 до 59 и вывести одно число – количество дублей на момент «введенная минута, 15 секунд».

Примеры:

Ввод: 1

Вывод: 3

Ввод: 40

Вывод 168

## Задача 4

Я отпустил всех дублей, проверил все программы и занялся гнусной задачей, которая уже давно висела на мне.

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Найдите десять натуральных чисел (все числа различны) таких, что их наибольший общий делитель меньше их суммы в 60 раз.

**Решение:** Достаточно взять одно из чисел равным 1, тогда НОД=1. Теперь остается подобрать числа так, чтобы сумма равнялась 60. Например: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15.

**Ответ:** например, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15.

## Задача 5

В комнату вдавалась большая русская печь, сияющая свежей побелкой, а напротив в углу висело большое мутное зеркало в облезлой раме.

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Комната с зеркальными стенами, полом и потолком имеет форму куба. Луч, выпущенный из центра комнаты, вернулся в исходную точку после нескольких отражений от граней куба (предполагаем, что луч не проходил через ребра и вершины куба). Сколько отражений могло быть на пути луча?

**Решение.** Вместо того, чтобы отражать луч, отразим саму комнату, заполнив кубами все пространство. Теперь условие о возврате луча в центр куба равносильно условию попадания луча в центр одной из отраженных комнат. Занумеруем все кубы тройками целых чисел – координатами центров (считаем, что исходная комната находится в начале координат, а длину куба принимаем за единицу). Тогда число отражений есть число стенок, через которые проходит отрезок с началом в исходной комнате и концом в некоторой отраженной комнате. Отрезок с концом в точке  $(1,0,0)$  проходит через одну стенку (получили пример одного отражения). Отрезок с концом в точке  $(1,1,0)$  запрещен (он проходит через ребро комнаты), а отрезки с концами в  $(1,n,0)$  при  $n \geq 2$  разрешены. Легко видеть, что они пересекают ровно  $n + 1$  стенку, т.е. любое число отражений, начиная с 3, возможно. Два отражения возможны только в случае, если ровно две координаты конца отрезка равны по модулю 1, а третья равна 0, но все такие лучи проходят через ребра комнаты.

**Ответ:** Любое число, кроме 2.

## Задача 6

Кот снова вздохнул, повернул обратно к дубу и запел:  
«Кря-кря, мои деточки! Кря-кря, голубяточки!  
Я... мнэ-э... я слезой вас отпаивала... вернее – выпаивала...»  
Он в третий раз вздохнул и некоторое время шел молча.  
Поравнявшись с дубом, он вдруг немзыкально заорал: «Сладок кус не доедала!..»

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Когда кот идет вокруг дуба против часовой стрелки, он рассказывает сказку. При этом во время рассказа одной целой сказки он всегда делает два с половиной оборота. При движении по часовой стрелке кот поет песню, причем за одну песню проходит оборот с четвертью. Известно, что в результате кот сдвинулся из начальной точки на четверть оборота против часовой стрелки. Какое минимальное число сказок и песен (в сумме) могу рассказать/спеть кот?

**Решение.** Видим, что сказка плюс песня смещают кота как раз на четверть оборота против часовой стрелки. Меньшим числом сказок/песен, очевидно, обойтись нельзя.

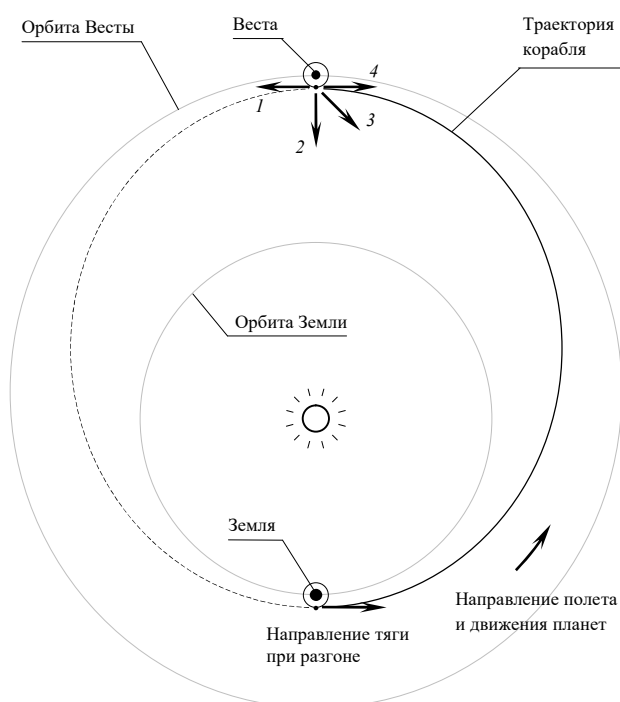
**Ответ:** две.

## 8-9 классы

### Разминка

1. С какой целью на космических аппаратах размещают оптические телескопы для астрономических наблюдений?
  - А. Для наблюдения космических тел с меньшего расстояния, по сравнению с условиями наблюдения с поверхности Земли.
  - Б. Для обеспечения астрономических наблюдений в дневное время суток.
  - В. Для исключения засветки космических тел световым излучением, отражённым от поверхности Земли.
  - Г. Для исключения искажающего влияния земной атмосферы на излучение космических объектов.**
  - Д. Для исключения гравитационного воздействия на оптические элементы телескопов.
2. Какое событие произошло позже других?
  - А. Изобретение радиотелескопов.
  - Б. Изобретение рентгеновских телескопов.
  - В. Астрономические наблюдения датского астронома Тихо Браге.
  - Г. Астрономические наблюдения среднеазиатского астронома Улугбека.
  - Д. Вывод приборов для наблюдения астрономических объектов за пределы атмосферы с помощью космических аппаратов.**
3. Астрономические наблюдения какого учёного позволили сделать вывод о существовании атмосферы у Венеры?
  - А. Исаака Ньютона.
  - Б. Михаила Васильевича Ломоносова.**
  - В. Галилео Галилея.
  - Г. Эдвина Хаббла.
  - Д. Джованни Кассини.

4. Почему звёзды излучают свет?
- За счет химических реакций окисления горючих веществ.
  - За счет реакции деления ядер химических элементов.
  - За счет термоядерных реакций синтеза.**
  - За счет гравитационной энергии.
  - За счет энергии магнитного поля.
5. В рассказе Станислава Лема космонавт выбрасывает из ракеты гаечный ключ, после чего ключ начинает вращаться вокруг ракеты по эллиптической орбите. В романе Жюль Верна космонавт выбрасывает из ракеты тело умершей собаки, после чего тело летит за ракетой на постоянном расстоянии. Что будет происходить в реальности, если из космического аппарата с выключенными двигателями, находящегося вдали от небесных тел, космонавт кинет в космос небольшой предмет?
- Предмет начнет вращаться вокруг аппарата по эллиптической или круговой орбите.
  - Предмет неподвижно «зависнет» на некотором расстоянии от аппарата.
  - Предмет начнет удаляться от аппарата по прямой с постоянной скоростью.**
  - Предмет начнет удаляться от аппарата по гиперболе, увеличивая свою скорость.
  - Предмет притянется к корпусу космического аппарата.
6. При анализе снимков Марса, сделанных в течение трех месяцев автоматическим телескопом, находящимся на орбите Земли, астроном обратил внимание на существенные изменения. На некоторых снимках хорошо видны детали поверхности планеты, а на других планета имеет почти однородный оранжевый цвет. В чем дело?
- Телескоп неисправен.
  - Расстояние до планеты увеличилось, и качество снимков упало.
  - Все дело в освещенности Марса Солнцем.
  - Часть снимков была сделана, когда на Марсе произошли глобальные пылевые бури.**
  - На Марсе наступило лето, и прозрачность атмосферы уменьшилась.
7. Наблюдатель, находящийся в России, видит ночью в ясном небе комету – яркую точку (ядро кометы) и отходящий от нее хвост кометы. Как на небесном куполе может расположиться комета?
- Как угодно.
  - Ядро кометы обязательно ниже над горизонтом, чем хвост.**
  - Как угодно, но только не в зените.
  - Если продлить прямую линию, проходящую через ядро и хвост кометы, то она обязательно пройдет через зенит.
  - Если продлить прямую линию, проходящую через ядро и хвост кометы, то она обязательно пройдет через Полярную звезду.
8. На околоземной орбите пилот Пиркс дождался нужного момента и включил ракетные двигатели, направив тягу по вектору скорости (рис. 1). За несколько минут корабль разогнался с первой космической скорости до второй, а



затем еще немного, и Пиркс выключил двигатели – теперь корабль летел по вытянутой орбите вокруг Солнца. В апогелии он приблизится к неизведанному астероиду, и Пиркс опять включит двигатели – чтобы затормозить и стать спутником астероида. Осталось выяснить: куда направить реактивную тягу при подлете к астероиду? Варианты показаны на рисунке стрелками с номерами.

**А. Вариант 1**

Б. Вариант 2

В. Вариант 3

Г. Вариант 4

Д. Не надо включать двигатель – корабль сам притянется к Весте.

9. Назовите самую известную планету с двумя солнцами

**А. Татуин.**

Б. Альдераан.

В. Эндор.

Г. Корусант.

Д. Хот.

10. Путешественник находится в точке А где-то в России. Направление на точку В (она достаточно далеко от А, но тоже находится в России) – в точности на юго-запад. Путешественник отправляется в путь, держа компас перед глазами. Какой азимут ему следует выдерживать на компасе, чтобы путь оказался самым коротким (считаем, что путешественник обладает идеальным компасом, который в любой точке земной поверхности абсолютно точно указывает все азимуты)?

А. Надо все время идти на юго-запад

**Б. Первую часть пути надо слегка отклоняться от юго-западного азимута к западу, а вторую часть пути – к югу.**

В. Первую часть пути надо слегка отклоняться от юго-западного азимута к югу, а вторую часть пути – к западу.

Г. Первую половину пути надо двигаться строго на юг, а вторую половину пути на запад.

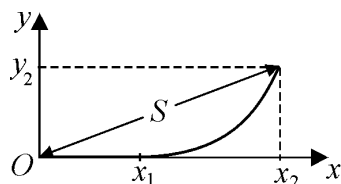
Д. Первую половину пути надо двигаться строго на запад, а вторую половину пути на юг.

## Задача 1

Земля поплыла и зашевелилась. Взвилась огромная снежная туча.  
Рев все усиливался, и, когда я с трудом, цепляясь за гусеницы грузовика,  
поднялся на ноги, я увидел, как жутко, гигантской чашей в мертвом свете луны ползет,  
заворачиваясь вовнутрь, край горизонта,

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

На частицу массой  $m = 1$  кг, которая первоначально покоилась, в момент времени  $t = 0$  начинает действовать постоянная по величине сила  $F = 1$  Н. До момента времени  $t_1 = 5$  сила сохраняет постоянное направление, а в момент  $t_1$  происходит поворот вектора силы на  $90^\circ$ , после чего направление силы не меняется. На какое расстояние  $S$  удалится частица от своего начального положения к моменту времени  $t_2 = 2t_1$ , если на нее не действуют никакие другие силы?



силы?

**Решение.** Выберем систему координат, изображенную на рисунке, где ось  $Ox$  совпадает с первоначальным направлением силы, а ось

$OY$  – с повернутым. За время  $t_1$  тело сместится от начала координат вдоль оси  $OX$  на величину  $x_1 = \frac{F}{m} \cdot \frac{t_1^2}{2}$  и приобретет вдоль этой оси скорость  $v_1 = \frac{F}{m} t_1$ . К моменту времени  $t_2 = 2t_1$  перемещение тела вдоль оси  $OX$  составит  $x_2 = x_1 + v_1(t_2 - t_1) = \frac{3}{2} \cdot \frac{F}{m} t_1^2$ , а по оси  $OY$   $y_2 = \frac{F}{m} \cdot \frac{(t_2 - t_1)^2}{2} = \frac{F}{m} \cdot \frac{t_1^2}{2}$ . Учитывая, что  $S = \sqrt{x_2^2 + y_2^2}$ , получаем, что  $S = \frac{\sqrt{10}}{2} \cdot \frac{F}{m} \cdot t_1^2$ .

**Ответ:**  $S = \frac{\sqrt{10}}{2} \cdot \frac{F}{m} \cdot t_1^2 \approx 39,5$  м.

## Задача 2

На скатерти виднелись неотмытые пятна. На ней много и вкусно ели.  
 Ели омаров и мозги с горошком. Ели маленькие бифштексы с соусом пикан.  
 Большие и средние бифштексы тоже ели...  
 Старуха ... вдруг вошла ко мне в комнату.  
 Она поставила тарелку прямо передо мной и сладко пробасила:  
 – Откушай-ко, батюшка, Александр Иванович. Откушай, чем бог послал, со мной переслал...  
 Это была картошка с топленым маслом.

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Число картофелин  $a_1, a_2, \dots$  в тарелке меняется каждую минуту: Саша ест, а старуха подкладывает. Вначале  $a_1 = a$ , где  $a = \dots$ . Затем, при  $n \geq 2$ ,  $a_{n+1} = \frac{a_n}{2} + b$ , где  $b = \dots$ . Найдите  $[a_{100}]$ . Здесь квадратные скобки обозначают целую часть числа, то есть наибольшее целое число, не превосходящее данного: например,  $[2.5] = 2$ .

Параметр  $a$  выбирается от 10 до 20 с шагом 1; параметр  $b$  выбирается от 1 до 4 с шагом 1.

**Решение.** Заметим, что  $a_1 = a, a_2 = \frac{a}{2} + b, a_3 = \frac{a}{4} + \frac{b}{2} + b, a_4 = \frac{a}{8} + \frac{b}{4} + \frac{b}{2} + b$ , и так далее. То есть, для больших номеров первое слагаемое ничтожно мало (равно  $\frac{a}{2^{100}}$ ), а далее идет сумма геометрической прогрессии с первым членом  $b$  и знаменателем  $1/2$ . С точностью до  $2^{-100}$  эта сумма равна сумме бесконечной прогрессии, т.е. равна  $2b$ . Каждый раз при переходе от  $a_{n-1}$  к  $a_n$  мы прибавляем  $\frac{b}{2^{n-2}}$  и вычитаем  $\frac{a}{2^{n-1}}$ . Величина  $2b - a$  во всех вариантах отрицательна, то есть последовательность убывает. Значит, целая часть будет равна  $2b$ .

**Ответ:**  $2b$ .

## Задача 3

Зеркало раздвоилось, и в нем появилось мое отражение  
 – заспанная, встревоженная физиономия.

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Известно, что функция  $f$  определена на всей числовой оси, а ее график симметричен относительно начала координат и относительно прямой  $x = a$ .

Найдите  $f(17a + 1)$ , если  $f(a + 1) = b$ , где  $a =, b =$ .

Параметр  $a$  выбирается от -12 до -2 с шагом 1; параметр  $b$  выбирается от 5 до 15 с шагом 1.

**Решение.**  $f(-a - 1) = -f(a + 1) = -b, f(3a + 1) = f(-a - 1) = -b, f(-3a - 1) = -f(3a + 1) = b, f(5a + 1) = f(-3a - 1) = b, f(-5a - 1) = -f(5a + 1) = -b$ . Продолжая



такой процесс, получим, что  $f(7a + 1) = -b, f(9a + 1) = b, f(11a + 1) = -b, \dots, f(17a + 1) = b$ .

Ответ:  $b$ .

## Задача 4

- Эксперимент, согласно просьбе Амвросия Амбруазовича, будет произведен сегодня в десять ноль-ноль. Ввиду того, что эксперимент будет сопровождаться значительными разрушениями, которые едва не повлекут за собой человеческие жертвы, местом эксперимента назначаю дальний сектор полигона в пятнадцати километрах от городской черты.

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Полигон решили сделать в форме равнобедренного треугольника  $ABC$  с основанием  $AC$ . Найдите наибольшее значение, которое может принимать площадь треугольника, если  $AB = a$ .

Параметр  $a$  выбирается от 4 до 10 с шагом 1.

**Решение.**  $S = \frac{1}{2} AB \cdot BC \cdot \sin B = \frac{1}{2} a^2 \sin B$ . Это выражение максимально, если синус равен 1.

Ответ:  $\frac{1}{2} a^2$ .

## Задача 5

Институт не зависел от городских источников энергии. Вместо этого, после уточнения принципа детерминизма, решено было использовать хорошо известное Колесо Фортуны как источник даровой механической энергии.

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Система из двух шаров массами  $m_1 = 0,6$  кг и  $m_2 = 0,3$  кг, соединенных невесомой спицей длиной  $l = 0,5$  м, вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр тяжести и перпендикулярной спице, с угловой скоростью  $\omega = 2$  рад/с. Найти энергию системы  $E$ . Размерами шаров по сравнению с длиной спицы пренебречь.

**Решение.** Поскольку центр тяжести системы неподвижен, потенциальная энергия системы не изменяется, и ее можно принять равной нулю. Кинетическая энергия шаров рассчитывается

по формуле  $E = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2}$ , где  $v_1 = \omega l_1$  и  $v_2 = \omega l_2$  – линейные скорости шаров,  $l_1$  и  $l_2$  – расстояния от каждого из шаров до центра тяжести системы. Из определения центра тяжести

следует, что  $m_1 l_1 = m_2 l_2$ , а по условию  $l_1 + l_2 = l$ . Отсюда находим  $l_1 = \frac{m_2 l}{m_1 + m_2}$ ,  $l_2 = \frac{m_1 l}{m_1 + m_2}$ .

Объединяя записанные выражения, получаем, что  $E = \frac{m_1 m_2}{2(m_1 + m_2)} \omega^2 l^2$ .

Ответ:  $E = \frac{m_1 m_2}{2(m_1 + m_2)} \omega^2 l^2 = 0,1$

## Задача 6

– А ну-ка, займись, – сказал он. – Дано: запах селедочного рассола, интенсивность шестнадцать микропоров, кубатура... – Он оглядел комнату.  
– Ну, сам сообразишь, год на переломе, Сатурн в созвездии Весов...

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Во сколько раз видимый угловой размер Юпитера с поверхности его спутника Европы больше видимого размера Земли с поверхности Луны?

**Решение.** Видимый размер равен  $2 \arctg \frac{R}{d}$ , где  $R$  - радиус объекта, а  $d$  - расстояние до него.

Для Юпитера получаем  $2 \arctg \frac{70000}{671000} \approx 0,2$ . Для Земли  $2 \arctg \frac{6400}{380000} \approx 0,03$ .

**Ответ:** В 6-7 раз. Точный ответ: в 6,17 раза.

## Задача 7

Федор же Симеонович Киврин забавлялся с машиной, как ребенок с игрушкой. Он мог часами играть с ней в чет-нечет, обучил ее японским шахматам, а чтобы было интереснее, вселил в машину чью-то бессмертную душу – впрочем, довольно жизнерадостную и работающую.

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Профессор собирается совершить открытие в области теории простых четных чисел. Для этого ему необходимо написать программу, которая получает на вход два натуральных числа и выводит их наибольший общий четный делитель (или 0 в случае, если таковой отсутствует). Помогите профессору, написав программу на вашем любимом языке программирования

### **Примеры**

*Входные данные*

12 28

*Выходные данные*

4

## Задача 8

Однако завтра с самого утра мне пришлось заняться своими прямыми обязанностями. «Алдан» был починен и готов к бою, и, когда я пришел после завтрака в электронный зал, у дверей уже собралась небольшая очередь дублей с листками предлагаемых задач.

Аркадий и Борис Стругацкие «Понедельник начинается в субботу»

Заданы целые числа  $A, B, A < B$  и натуральное число  $N$ . Напишите программу на вашем любимом языке программирования, вводящую с клавиатуры числа  $A, B, N$  и выводящую все числа в диапазоне от  $A$  до  $B$ , кратные  $N$ . Решите эту задачу, не используя условных операторов в вашей программе.

### **Пример**

*Входные данные:*

3 14 5

*Выходные данные:*

5 10