

10-11 классы

Разминка

1. За всю историю наблюдений с Земли видимый угловой размер этой планеты менялся более чем в 7 раз. Про какую планету идет речь?
 - А. Меркурий.
 - Б. Венера.
 - В. Марс.**
 - Г. Юпитер.
 - Д. Сатурн.

Для Венеры чуть меньше 7.

Критерии и технические баллы: верный ответ -2, неверный ответ -0.

2. Известно, что доставлять космонавтов и грузы на Луну, стреляя из пороховой пушки, нерационально – космонавты погибнут от перегрузок, грузы тоже испортятся. А можно ли выстрелить из пороховой пушки с Луны на Землю?
 - А. Теоретически возможно, но нерационально по тем же причинам, что и для выстрела Земля – Луна. Поэтому никто этого не делал.**
 - Б. С точки зрения расчета траектории – это возможно. Но мешают другие причины, например, отсутствие кислорода, требуемого для сгорания пороха.**
 - В. Теоретически возможно, такой проект был разработан, но никто пока не пробовал.
 - Г. Не только возможно, но такой выстрел был произведен, а снаряд с грузом был успешно получен на Земле.
 - Д. Не только возможно, но такой выстрел был произведен. Снаряд успешно достиг Земли и сгорел в атмосфере.

Оба ответа засчитываются

Критерии и технические баллы: верный ответ -2, неверный ответ -0.

3. Как появились кратеры на Луне? Какая теория происхождения считается верной на данный момент?
 - А. Считается, что это следы падения метеоритов**
 - Б. Считается, что это следы внутренней активности Луны – извержений вулканов
 - В. Считается, что кратеры появились при остывании Луны – переходе из расплавленного агрегатного состояния в твердое.
 - Г. Считается, что это результат деятельности внеземных разумных существ.
 - Д. Считается, что кратеры – это неоднородности, возникшие при сжатии пылевого облака, из которого и образовалась Луна.

Критерии и технические баллы: верный ответ -2, неверный ответ -0.

4. Как был потерян второй робот на Луне – Луноход-2?
 - А. Он заехал в глубокий кратер и не смог выбраться назад, так как грунт на поверхности оказался слишком рыхлым.
 - Б. Преодолевая подъем, он наклонился и задел солнечной батареей за поверхность – пыль попала на батарею и она перестала вырабатывать достаточную электрическую мощность.**

- В. Перед началом «лунной зимы» его надо было поставить на горку, чтобы во время зимы солнечная батарея вырабатывала энергию, необходимую для функционирования внутренних систем. Это не было сделано и «батарейки сели».
- Г. С ним была потеряна связь по неизвестным причинам.
- Д. На самом деле, никакого лунохода на Луне не было – это часть «лунной аферы».
5. К орбитальной станции, находящейся на круговой земной орбите, пристыковывается космический корабль. В момент стыковки двигатели станции и корабля выключены, векторы скоростей коллинеарны, но модуль скорости корабля чуть больше модуля скорости станции. После стыковки корабль и станция движутся как единое тело, влияние атмосферы пренебрежимо мало. Как изменится **перигей** орбиты станции после стыковки по сравнению с ее перигеем до стыковки?
- А. Не изменится.
- Б. Увеличится.
- В. Уменьшится.
- Г. Нельзя сказать при имеющихся данных – ответ зависит от отношения масс.
- Д. Нельзя сказать при имеющихся данных – ответ зависит от высоты орбиты.

Критерии и технические баллы: верный ответ -2, неверный ответ -0.

6. К орбитальной станции, находящейся на круговой земной орбите, пристыковывается космический корабль. В момент стыковки двигатели станции и корабля выключены, векторы скоростей коллинеарны, но модуль скорости корабля чуть больше модуля скорости станции. После стыковки корабль и станция движутся как единое тело, влияние атмосферы пренебрежимо мало. Как изменится **апогей** орбиты станции после стыковки по сравнению с ее апогеем до стыковки?
- А. Не изменится.
- Б. Увеличится.
- В. Уменьшится.
- Г. Нельзя сказать при имеющихся данных – ответ зависит от отношения масс.
- Д. Нельзя сказать при имеющихся данных – ответ зависит от высоты орбиты.

За счет дополнительного импульса орбита станет более высокой эллиптической, т.е. апогей увеличится. При этом, точка стыковки будет лежать на новой орбите и станет ее перигеем, т.е. перигей не изменится.

Критерии и технические баллы: верный ответ -2, неверный ответ -0.

7. Какое минимально возможное время получения ответа космонавта с Марса при обращении к нему с Земли (от момента обращения до получения на Земле ответа)?
- А. 44 минуты 35 сек
- Б. 25 мин 21 сек
- В. 22 мин 58 сек
- Г. 1 час 14 мин
- Д. 6 мин 12 сек

Критерии и технические баллы: верный ответ -2, неверный ответ -0.

8. Какого цвета звезды можно наблюдать с Земли?
- А. Белые, синие, красные, желтые и оранжевые.
- Б. Только белые.
- В. Только белые и красные.

Г. Только белые, синие и красные.

Д. Белые, красные, голубые, желтые, коричневые, зеленые и оранжевые.

Критерии и технические баллы: верный ответ -2, неверный ответ -0.

9. Как часто планета Нептун проходит по диску Солнца для земного наблюдателя?

А. Примерно раз в месяц.

Б. Один раз в четыре года.

В. Каждый день в ясную погоду.

Г. Один раз в 10000 лет.

Д. **Никогда.**

Критерии и технические баллы: верный ответ -2, неверный ответ -0.

10. Какой космический объект кажется больше при наблюдении с Юпитера – Солнце или спутник Юпитера Ио?

А. Конечно, Солнце!

Б. Они выглядят примерно одинаковыми по размеру.

В. **Ио.**

Г. Ио невозможно наблюдать, находясь на Юпитере, из-за очень плотной атмосферы.

Д. Это неизвестно, поскольку никто из людей никогда не был на Юпитере.

Критерии и технические баллы: верный ответ -2, неверный ответ -0.

Задача 1

В приемной между тем появилась представительница одной из рекламных фирм. Подбежав к Незнайке, она сунула ему в руки плакат, на котором было написано:
Жалеть не будут коротышки
и не потратят деньги зря,
коль будут все жевать коврижки
Конфетной фабрики "Заря".
Н.Н.Носов «Незнайка на Луне»

После такой рекламы фабрика «Заря» получила огромный заказ на коврижки и распределила его на 100 пекарей (каждый из них выпек свою часть заказа, причем эти части могли быть различны). Каждый пекарь работал время t_j , $j = 1, 2, \dots, 100$, за которое 99 остальных пекарей, работая вместе, выполнили бы $\frac{k}{n}$ всего заказа. Суммарное время работы $T = t_1 + t_2 + \dots + t_{100}$ показалось пекарям слишком большим и в следующий раз они для выполнения такого же заказа собрались вместе и управились с ним за 8 часов, работая без перерывов (производительность каждого осталась прежней). Найдите T (ответ запишите в часах).

Решение. Пусть производительность каждого пекаря равна v_j . Тогда каждый из них сделал часть работы $A_j = v_j t_j$, причем $A_1 + \dots + A_{100} = 1$. По условию, для каждого пекаря имеем $t_j(v_1 + \dots + v_{100} - v_j) = \frac{k}{n}$. Добавляя сюда слагаемое A_j и сложив все 100 этих равенств, получим в левой части суммарное время T , умноженное на суммарную производительность, а справа получим $100 \cdot \frac{k}{n} + 1$. Второе условие задачи дает нам $8(v_1 + \dots + v_{100}) = 1$. Выражая отсюда суммарную производительность, получим

Ответ: $T = 8 \left(100 \cdot \frac{k}{n} + 1 \right) = 800 \frac{k}{n} + 8$.

Критерии и технические баллы: верный ответ и решение – 10, верный ответ без решения – от 6 до 8, частично верный ответ – 5, есть продвижения – от 1 до 3.

Задача 2

В те дни в Космическом городке гостили астроном Альфа и лунолог Мемега и приехавшие вместе с ними два физика Квантик и Кантик. Все четверо приехали специально, чтоб познакомиться с устройством космической ракеты и скафандров, так как сами собирались построить ракету и совершить космический полет к Земле.
Н.Н.Носов «Незнайка на Луне»

Лунатики построили твердотельный космический аппарат (не имеющий подвижных частей), способный выдерживать 100-кратную перегрузку (перегрузкой считайте ускорение свободного падения внутри снаряда, отнесенное к $g = 9,8 \text{ м/с}^2$). Его предполагается запустить как артиллерийский снаряд с поверхности Луны по параболической траектории. Ствол орудия уложен горизонтально на горное плато. Вычислите необходимую длину ствола.

Решение. Для полета по параболе снаряд должен набрать вторую космическую скорость, которая для Луны равна $\sqrt{\frac{2GM}{R}} \approx 2376 \text{ м/с}$. Имеем $v_0 = 0$, $v_1 = 2376 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, $a = 100g = 980 \text{ м/с}^2$.

Тогда время полета снаряда в стволе равно $t = \frac{2376}{980} \approx 2,4245 \text{ с}$. Тогда длина ствола равна

Ответ: $S = \frac{at^2}{2} \approx 2880,3 \text{ м}$.

Задача 3

Наконец он выплакал все слезы, которые у него были, и встал с земли. И весело засмеялся, увидев друзей-коротышек, которые радостно приветствовали родную Землю.
– Ну вот, братцы, и все! – весело закричал он.

В следующий раз коротышки отправились на Марс. Во время экспедиции Знайка решил провести следующий опыт. Он выдул два мыльных пузыря диаметрами $d_1 = 5$ см и $d_2 = 6$ см, осторожно проткнул мыльную пленку, образующую стенки пузырей, тонкой стеклянной трубкой, и соединил пузыри между собой. После этого весь воздух из одного пузыря полностью перетек в другой пузырь, который в результате увеличился в диаметре до $d_3 =$ см. Какое значение атмосферного давления p получил космонавт по результатам своего опыта? Ускорение свободного падения у поверхности Марса составляет $g = 3,7$ м/с². Поверхностное натяжение мыльного раствора $\sigma = 0,04$ Н/м, плотность ртути $\rho = 13,6$ г/см³. Объемом трубки можно пренебречь. Ответ приведите в миллиметрах марсианского ртутного столба, округлив до сотых.

Решение. Давление внутри мыльного пузыря диаметром d определяется по формуле:

$p = p_0 + \frac{8\sigma}{d}$, где p_0 – атмосферное давление, σ – поверхностное натяжение мыльного

раствора. В этой формуле учтено, что мыльная пленка, образующая искривленные стенки пузыря, имеет две поверхности: внешнюю и внутреннюю, а толщина пленки пренебрежимо мала. Полагая, что воздух в условиях опыта можно считать идеальным газом, запишем

уравнения состояния воздуха в мыльных пузырях: $\left(p_0 + \frac{8\sigma}{d_1}\right) \frac{\pi}{6} d_1^3 = \nu_1 RT$,

$\left(p_0 + \frac{8\sigma}{d_2}\right) \frac{\pi}{6} d_2^3 = \nu_2 RT$, $\left(p_0 + \frac{8\sigma}{d_3}\right) \frac{\pi}{6} d_3^3 = (\nu_1 + \nu_2) RT$. Исключая из этих уравнений количества

воздуха в пузырях ν_1 , ν_2 и его абсолютную температуру T , получаем для p_0 выражение:

$p_0 = 8\sigma \cdot \frac{d_1^2 + d_2^2 - d_3^2}{d_3^3 - d_1^3 - d_2^3}$. Поскольку ускорение свободного падения у поверхности Марса

$g = 3,7$ м/с², а плотность ртути $\rho = 13,6$ г/см³, то искомое давление в миллиметрах марсианского ртутного столба равно $p_{\text{Hg}} = \frac{p_0}{\rho g}$.

Ответ: $p_{\text{Hg}} = \frac{8\sigma}{\rho g} \cdot \frac{d_1^2 + d_2^2 - d_3^2}{d_3^3 - d_1^3 - d_2^3}$.

Критерии и технические баллы: верный ответ и решение – 10, верный ответ без решения – от 6 до 8, частично верный ответ – 5, есть продвижения – от 1 до 3.

Задача 4

Таким образом, Луна – это не полый шар, вроде резинового мяча, как предположил Знайка, а такой шар, внутри которого имеется другой шар, окруженный прослойкой из воздуха или какого-нибудь другого газа.

Н.Н.Носов «Незнайка на Луне»

Предположим, что модель Луны такова, как описана в книге. А именно, внешняя поверхность Луны есть шаровой слой толщиной 17,4 км, затем идет слой воздуха толщиной 120 км, а затем находится твердое шарообразное однородное ядро. Каково тогда ускорение м/с² свободного падения на поверхности этого внутреннего ядра? Масса Луны равна $7,3477 \cdot 10^{22}$ кг, радиус Луны 1737,4 км, гравитационная постоянная $6,6741 \cdot 10^{-11}$ м³кг⁻¹с⁻². Ответ округлите до сотых.

Решение. Докажем прежде всего, что внешний шаровой слой не притягивает материальную точку внутри сферы. Для этого проведем из этой точки два конуса (двусторонний конус с общей высотой) с очень маленьким телесным углом. Тогда площадь поверхности сферы, высекаемая конусом можно считать равной площади основания конуса. Пусть высота первого конуса h , а второго H , радиус основания первого конуса r , а второго R . В силу подобия $\frac{h}{H} = \frac{r}{R}$, т.е. площади оснований конусов относятся как $\left(\frac{h}{H}\right)^2$. Но тогда так же относятся объемы частей шарового слоя, попавшие в первый и второй конус, а значит и их массы. Поскольку силы тяготения равны $F_1 = \frac{Gm}{h^2}$ и $F_2 = \frac{GM}{H^2}$ соответственно (материальную точку берем единичной массы), то они равны по модулю и направлены противоположно, т.е. взаимно сокращаются. Поскольку наше рассуждение верно для любого двустороннего конуса, получаем результат – суммарное притяжение шарового слоя внутри сферы равно нулю.

Итак, достаточно написать закон тяготения для внутреннего ядра Луны, т.е. $a = \frac{GM}{R^2}$. По условию, $R = 1737,4 - 17,4 - 120 = 1600$ км. Масса внутреннего ядра есть масса всей Луны за вычетом массы шарового слоя (массой прослойки воздуха пренебрегаем), т.е. равна $7,3477 \cdot 10^{22} \left(1 - \frac{V_{\text{слоя}}}{V_{\text{общий}}}\right)$. Объем слоя равен разности объемов шаров, т.е. $V_{\text{слоя}} = \frac{4}{3}\pi(1737,4^3 - 1720^3)$. Общий объем есть сумма этого объема и объема внутреннего шара радиусом 1600 км. Отсюда $\frac{V_{\text{слоя}}}{V_{\text{общий}}} \approx 0,03539$,

Ответ: $a \approx 1,84532 \text{ м/с}^2$.

Критерии и технические баллы: верный ответ и решение – 10, верный ответ без решения – от 6 до 8, частично верный ответ – 5, есть продвижения – от 1 до 3.

Задача 5

А ты не горюй, работы всем хватит, – сказал ему Винтик. – Во-первых, вокруг домов надо посадить цветы, чтоб было красиво; во-вторых, от электростанции до Космического городка надо провести электролинию, чтоб было электричество; в-третьих, надо сделать дорогу, заасфальтировать улицы, провести водопровод, отделать помещения...
Н.Н.Носов «Незнайка на Луне»

В квадрате $ABCD$ со стороной 3 отметили середины всех сторон (точка E – на стороне AB , точка F – на стороне BC , точка G – на стороне CD и точка H – на стороне DA). Затем провели ломаную $AFDECHBGA$. Найдите площадь той части квадрата, в которую попал его центр.

Решение. Проведем диагональ BD и среднюю линию FH . Отметим точку Q пересечения FH и BG . Из теоремы Фалеса следует, что Q – середина BG . Заметим, что EC параллельна AG , откуда следует, что EC – средняя линия в треугольнике ABG . Значит, эта прямая пересекает сторону BG в ее середине – в точке Q . Аналогично доказываем, что диагональ BD , отрезок AF и отрезок CE пересекаются в одной точке (обозначим ее P). Обозначим еще центр квадрата через O .

Теперь заметим, что BG – медиана треугольника BCD , а значит и треугольника BOM , т.е. $\frac{OQ}{OM} = \frac{1}{2}$. Далее, $ABFH$ – прямоугольник, а значит FA – медиана треугольника BFH . Так как BO – тоже медиана в этом треугольнике, то P – точка пересечения медиан, откуда $\frac{OP}{OB} = \frac{1}{3}$. Тогда $S_{POQ} = \frac{1}{6}S_{BOF}$. Для остальных сторон все аналогично, т.е. центральная часть есть восьмиугольник, площадь которого равна $\frac{1}{6}$ часть суммы площадей треугольников $BOF, COF, COG, DOG, \dots$, т.е. площади всего квадрата.

Ответ: $\frac{9}{6} = 1.5$

Решение 2. Введем систему координат с центром в точке A и осями, направленными по AD и AB . Тогда точки имеют координаты $A = (0,0), B = (0,3), C = (3,3), D = (3,0), E = (0,1.5), F = (1.5,3), G = (3,1.5), H = (1.5,0)$. Тогда прямая AF имеет уравнение $y = 2x$, а прямая CE имеет уравнение $y = \frac{x}{2} + 1.5$. Тогда их точка пересечения (обозначим ее P) находится из уравнения $2x = \frac{x}{2} + 1.5$, откуда $P = (1,2)$. Аналогично, прямая BG имеет уравнение $y = 3 - x/2$, а тогда точка пересечения этой прямой и прямой CE (назовем эту точку Q) находится из уравнения $\frac{x}{2} + 1.5 = -\frac{x}{2} + 3$, откуда $Q = (1.5, 2.25)$. Наконец, центр квадрата (точка O) имеет координаты $(1.5, 1.5)$. Тогда площадь треугольника OPQ равна половине произведения основания OQ и высоты из точки P на эту сторону, т.е. равна $\frac{1}{2} \cdot 0.75 \cdot 0.5 = \frac{3}{16}$. В силу симметрии площадь центрального восьмиугольника составлены из восьми таких площадей, т.е. равна $\frac{3}{2}$.

Критерии и технические баллы: верный ответ и решение – 10, верный ответ без решения – от 6 до 8, частично верный ответ – 5, есть продвижения – от 1 до 3.

Задача 6

Коротышки в Космическом городе уже давно спали.

Никто не ждал ничего плохого.

Не спали лишь Знайка и профессор Звездочкин.

Они были заняты математическими расчетами.

Н.Н.Носов «Незнайка на Луне»

Помогите Знайке завершить расчеты: найдите минимальное значение выражения

$$a^3 + b^3 + c^3 - 3abc,$$

если a, b и c – различные натуральные числа, причем $ab + ac + bc \geq n$.

Решение. Известно, что для любых положительных чисел x_1, \dots, x_n имеет место неравенство

$$\frac{x_1 + \dots + x_n}{n} \geq \sqrt[n]{x_1 \cdot \dots \cdot x_n}$$

Используя его для чисел a^3, b^3, c^3 , видим, что выражение $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$ неотрицательно. С другой стороны, при $a = b = c$ наше выражение равно нулю. Однако, по условию, числа a, b, c должны быть различными натуральными. Значит, надо взять их так, чтобы разности между ними были минимально возможными, т.е. равными 1. Итак, выражение будет минимальным, если $a = b - 1, c = b + 1$. В этом случае выражение имеет вид $f(b) = 9b$, а ограничение имеет вид $3b^2 - 1 \geq n$. Значит, надо взять наименьшее натуральное b , такое что $b \geq \sqrt{(n+1)/3}$.

Решение 2. Заметим, что

$$a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = (a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc).$$

Выражение во второй скобке равно

$$a^2 + b^2 + c^2 - ab - ac - bc = \frac{1}{2}((a-b)^2 + (b-c)^2 + (a-c)^2).$$

Это выражение достигает своего наименьшего значения (ноль) в случае $a = b = c$. По условию задачи, числа a, b, c различны, а тогда наименьшее значение выражения есть 3 и достигается в случае, когда a, b, c – идущие подряд натуральные числа. Отсюда получаем неравенство $a^2 + b^2 + c^2 \geq 6 + n$. Теперь заметим, что

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac \geq 6 + n + 2n = 6 + 3n.$$

Возвращаясь к первой строчке, видим, что $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc \geq 3\sqrt{6 + 3n}$. С другой стороны, взяв $a = b - 1, c = b + 1$ и выбирая число b наименьшим, но так, чтобы $a + b + c \geq \sqrt{6 + 3n}$, т.е. чтобы $b \geq \sqrt{(n + 1)/3}$, получим ответ.

Ответ: Минимальное значение получается подстановкой чисел $b - 1, b$ и $b + 1$, где b - наименьшее натуральное число, удовлетворяющее неравенству $b \geq \sqrt{(n + 1)/3}$.

Критерии и технические баллы: верный ответ и решение – 10, верный ответ без решения – от 6 до 8, частично верный ответ – 5, есть продвижения – от 1 до 3.

Задача 7

Для лунных астрономов появление космического корабля над городом Фантомасом не было неожиданностью. В свое время они точно засекли место, в котором прилунилась ракета. С тех пор несколько десятков гравитонных телескопов, разбросанных в различных лунных городах, следили за этой точкой лунного небосвода.
Н.Н.Носов «Незнайка на Луне»

Предположим, что модель Луны такова, как описана в книге. А именно, внешняя поверхность Луны есть шаровой слой толщиной 17,4 км, затем идет слой воздуха толщиной 120 км, а затем находится твердое шарообразное однородное ядро. В попытке зафиксировать появление ракеты землян на внутренней стороне внешней поверхности Луны лунные коротышки используют телескопы с 40-кратным увеличением и полем зрения окуляра – 60 градусов. Предположив, что наблюдение непрерывно ведут 200 телескопов (области наблюдения не перекрываются), а появление можно равновероятно ожидать в любой точке, какова вероятность обнаружения?

Решение. Истинное поле зрения равно $60/40=1,5$ градуса, т.е. наблюдатель видит внутренность конуса с углом $\alpha = 0,75^\circ$ при вершине. Телесный угол конуса равен $2\pi(1 - \cos \alpha)$, а полный телесный угол равен 4π . Значит, искомая вероятность есть $p = \frac{1 - \cos \alpha}{2}$.
 $200 \approx 0,0086$.

Ответ: 0,0086.

Критерии и технические баллы: верный ответ и решение – 10, верный ответ без решения – от 6 до 8, частично верный ответ – 5, есть продвижения – от 1 до 3.

Задача 8

Кроме заботы о пище, Жулио проявил также заботу о чистоте.
– У вас, голубчик, в этой комнате слишком много скопилось дряни, сказал он однажды Спрутсу.
– Однако убирать здесь не стоит. Мы попросту перейдем в другую комнату, а когда насвиним там, перейдем в третью, потом в четвертую, и так, пока не загадим весь дом, а там видно будет.
Н.Н.Носов «Незнайка на Луне»

Дом Спрутса имеет форму прямоугольника, поделенного на квадратные комнаты. Жулио составил план дома на бумаге, разбив его, соответственно, на клетки (всего M строк, N столбцов). Однажды он отметил на плане захламленные комнаты, а потом вырезал отмеченные клетки. На сколько кусков распадется оставшаяся часть плана? Две клетки не распадаются, если они имеют общую сторону. Напишите программу на вашем любимом языке программирования, которая решает эту задачу.

Входные данные:

На вход подаются три натуральных числа — количество строк M , количество столбцов N карты и число K — количество вырезанных клеток. Затем последовательность K пар чисел — номер строки и номер столбца вырезанной клетки.

Выходные данные

Необходимо вывести одно число — количество кусков, на которые распался план.

Пример

Входные данные

4 4 5

1 2

2 1

2 3

3 2

4 2

	1		

Выходные данные

4

Пояснение — смотри рисунок, где черным обозначены вырезанные клетки, а номера показывают части, на которые распалась бумага.

Решение.

```
#include <iostream>
```

```
#include <vector>
```

```
using namespace std;
```

```
int n, m;
```

```
vector< vector<int> > A;
```

```
void dfs(int i, int j, int color) {
```

```
    A[i][j] = color;
```

```
    for (int s = -1; s <= 1; ++s)
```

```
        for (int t = -1; t <= 1; ++t) {
```

```
            int x = i+s;
```

```
            int y = j+t;
```

```
            if ((labs(s)+labs(t)) < 2 &&
```

```
                x >= 0 && x < n &&
```

```
                y >= 0 && y < m &&
```

```
                (A[x][y] == 0)) {
```

```
                    dfs(x, y, color);
```

```
            }
```

```
        }
```

```
}
```

```
int main() {
```

```
    int d;
```

```
    int x, y;
```

```

cin >> n >> m >> d;
A.resize(n);
for (int i = 0; i < n; i++) {
    A[i].resize(m);
}

for (int i = 0; i < d; i++) {
    cin >> x >> y;
    A[x-1][y-1] = -1;
}

int color = 1;
for (int i = 0; i < n; i++)
    for (int j = 0; j < m; j++) {
        if (A[i][j] == 0) {
            dfs(i, j, color);
            color++;
        }
    }

cout << color-1;
return 0;
}

```

Критерии и технические баллы: верный ответ и решение – 10, верный ответ без решения – от 6 до 8, частично верный ответ – 5, есть продвижения – от 1 до 3.