

9. ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ

Основные понятия

Так как одним из самых удобных способов представления информации является таблица, обработка таблиц посвящена отдельная категория программных продуктов — **электронные таблицы**. Электронная таблица состоит из строк и столбцов, на пересечении которых находятся ячейки. Каждая ячейка может хранить один из нескольких видов информации: текстовую, числовую, дату/время или формулу.

В электронных таблицах принято обозначать столбцы буквами латинского алфавита, а строки — числами. Таким образом, для обозначения ячейки нужно указать номер столбца и номер строки этой ячейки. Например, D7. Это называется **адресом ячейки**.

Для обработки информации, содержащейся в ячейках, используют формулы.

Формулы в электронных таблицах начинаются с символа равно (=). В качестве аргументов в формулах можно использовать числа, элементы текста и адреса других ячеек. Эти аргументы можно связывать различными алгебраическими операциями, операциями отношения и другими.

Для удобства в электронных таблицах введены различные функции. Самые широкоиспользуемые — вычисление суммы (СУММ) и вычисление среднего арифметического значения (СРЗНАЧ).

Для перечисления адресов ячеек, над которыми должна быть осуществлена функция, используют знак «;» (точка с запятой). Для указания прямоугольного блока ячеек используется обозначение **диапазона**: адрес верхней левой и правой нижней ячейки блока, с символом «::» (двоеточие) между ними.

При копировании формул из одной ячейки в другую действует **автоиндексация**. Это значит, что адреса ячеек при копировании будут изменены в соответствии с расстоянием, на которое осуществляется копирование. То есть если копируется формула из ячейки на 3 столбца вправо и на 2 строки вверх, то во всех адресах, которые присутствуют в формуле, номера столбцов будут «увеличены» на 3, а номера строк уменьшены на 2.

Чтобы такого эффекта не происходило, перед теми элементами адреса (номером столбца и/или номером строки), которые не должны измениться при копировании, нужно ставить знак доллара (\$). Это называется **абсолютная адресация** ячейки. В противоположность ей, отсутствие знака доллара в адресе называется **относительной адресацией**.

Практическая часть

- 9.1.** Укажите одно или несколько правильных утверждений. Буквы, соответствующие правильным утверждениям, обведите, остальные — зачеркните.

Для электронных таблиц справедливо:

- электронная таблица состоит из строк и столбцов, на пересечениях которых находятся ячейки;
- строки и столбцы электронной таблицы пронумерованы. Строки обычно нумеруются последовательными натуральными числами. Столбцы обычно нумеруются буквами латинского алфавита, от А и дальше;
- каждая ячейка электронной таблицы имеет уникальный адрес, состоящий из номера столбца и номера строки (например, A1, C14, BD23).

- 9.2.** Укажите один или несколько правильных ответов. Буквы, соответствующие правильным ответам, обведите, остальные — зачеркните.

Какая информация может храниться в ячейке электронной таблицы?

- а) Целое число
- б) Вещественное число
- в) Графическое изображение
- г) Стока символов
- д) Время/дата
- е) Звук
- ж) Вложенная таблица
- з) Формула

- 9.3.** Для расчета значения ячейки на основании значения другой ячейки (ячеек) в электронных таблицах используются формулы. Укажите выражения, которые электронная таблица будет считать формулами и вычислить. Буквы, соответствующие правильным ответам, обведите, остальные — зачеркните:

- а) A1 + 3
- б) = 5
- в) = A1 - 2
- г) A1 < A3
- д) = 53 - 10
- е) A1 = A3
- ж) A1 + A3
- з) = A1 = A2
- и) = A(12 + 4)
- к) = A3 > A2

- 9.4.** Для осуществления операций над константами и значениями ячеек в электронной таблице используются операторы. Сопоставьте каждому оператору (слева) действие, которое этот оператор осуществляет (справа). Впишите рядом с буквой операции число, соответствующее смыслу этой операции:

- | | |
|-------|--|
| а) > | 1) возведение в степень (первый аргумент в степени второго) |
| б) - | 2) сравнение аргументов (если первый меньше или равен второму) |
| в) * | 3) сравнение аргументов (если первый больше второго) |
| г) = | 4) сложение аргументов |
| д) ^ | 5) умножение аргументов |
| е) & | 6) деление первого аргумента на второй |
| ж) + | 7) сравнение аргументов (если первый больше или равен второму) |
| з) >= | 8) сравнение аргументов (если аргументы не равны) |
| и) / | 9) вычитание второго аргумента из первого |
| к) <> | 10) склеивание двух текстовых аргументов |
| л) <= | 11) сравнение аргументов (если аргументы равны) |

- 9.5.** Для осуществления более сложных действий над аргументами в электронных таблицах используются функции. Укажите, какие из приведенных утверждений верны при записи функций (в электронной таблице). Буквы, соответствующие правильным утверждениям, обведите, остальные — зачеркните:

- а) функции используются в формулах (то есть в выражениях, начинающихся со знака = (равно));
- б) каждая функция имеет свое уникальное имя;
- в) имя функции должно быть записано обязательно русскими буквами;
- г) после указания имени функции нужно обязательно написать аргументы в круглых скобках;

- д) даже если функция не имеет аргументов, все равно нужно написать пустые круглые скобки;
- е) аргументы функции отделяются друг от друга символом «;» (точка с запятой);
- ж) для указания в качестве аргумента целой области соседних ячеек используется **диапазон ячеек**;
- з) прямоугольный диапазон ячеек записывается указанием адреса левой верхней и правой нижней ячейки прямоугольного диапазона через символ «::» (двоеточие). Например, A1:B3;
- и) для указания в качестве диапазона целиком строки, столбца или нескольких используется только один (нужный) индекс. Например: A:A (весь столбец А); B:D (столбцы от В до D); 6:6 (вся строка 6); 4:12 (строки начиная с 4-й по 12-ю).

9.6. В списке наиболее часто используемых функций установите соответствие между именем функции и возвращаемым ею значением. Впишите рядом с буквой функции число, соответствующее смыслу этой функции:

- | | |
|-----------|---|
| а) СУММ | 1) наибольшее значение |
| б) СРЗНАЧ | 2) если указанное условие ИСТИНА, то первый, второй аргумент, иначе — третий аргумент |
| в) МАКС | 3) наименьшее значение |
| г) МИН | 4) сумма |
| д) ЕСЛИ | 5) среднее арифметическое (сумма, деленная на количество) |

9.7. Во всех ячейках таблицы записано число 1. Вычислите результат функции СУММ для каждого списка аргументов:

- а) СУММ(A2) = _____
- б) СУММ(A2:A4) = _____
- в) СУММ(C3:F3) = _____
- г) СУММ(B2:D5) = _____
- д) СУММ(A3:A7;B4:C5) = _____
- е) СУММ(A1;B3;A4;B8) = _____
- ж) СУММ(A5;B3:E6;F12) = _____
- з) СУММ(3:3) = _____

9.8. Для данной электронной таблицы вычислите результат функций:

	A	B
1	3	5
2	2	9
3	5	7
4	0	3

- а) МИН(A1:B4) _____
- б) МАКС(A3:B4) _____
- в) СУММ(A1:A4) _____
- г) СРЗНАЧ(A1:A4) _____
- д) СРЗНАЧ(B1:B4) _____

- 9.9.** В электронной таблице значение формулы =СУММ(В1:В2) равно 5. Чему равно значение ячейки В3, если значение формулы =СРЗНАЧ(В1:В3) равно 3?

1) 8 2) 2 3) 3 4) 4

Рекомендация. Нарисуйте на черновике (или представьте) упоминаемые в задаче ячейки. Вспомните, что символ «:» (двоеточие) между адресами ячеек — это не перечисление, а указание на диапазон. Вспомните, что СРЗНАЧ — это не «сложить и поделить пополам», а сумма указанных ячеек, деленная на их количество. А количество в данном случае вовсе не две. Догадайтесь, что если мы знаем количество и среднее значение, то можно отсюда вычислить сумму. Осталось догадаться, что если известна сумма N чисел и сумма тех же чисел, но без одного из них, то вычитанием легко вычислить оставшееся число.

- 9.10.** В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(А1:С1) равно 5. Чему равно значение ячейки D1, если значение формулы =СУММ(А1:D1) равно 7?

1) 2 2) -8 3) 8 4) -3

- 9.11.** В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(В1:D1) равно 4. Чему равно значение ячейки А1, если значение формулы =СУММ(А1:D1) равно 9?

1) -3 2) 5 3) 1 4) 3

- 9.12.** В электронной таблице значение формулы =СРЗНАЧ(А1:B4) равно 3. Чему равно значение ячейки А4, если значение формулы =СУММ(А1:B3) равно 30, а в ячейке В4 лежит 5?

Ответ: _____

Напоминание. Обычная запись адреса ячейки в формуле (например, С5) соответствует относительной адресации ячейки. Это значит, что при копировании такой формулы в другую ячейку таблицы произойдет автоматическая индексация. То есть обе части адреса ячейки (номер строки и номер столбца, они называются *индексами*) изменяются на такое значение, на сколько по вертикали и по горизонтали ячейка была скопирована относительно своего исходного положения. Например, формула «=С5» находится в ячейке А4. Эта формула копируется в ячейку В2 — на 2 строки выше и на один столбец правее. То есть новый адрес формулы уменьшается на 2 по вертикали (номер строки) и увеличивается на один по горизонтали (номер столбца). Значит, относительные адреса ячеек, используемых в формуле, изменяются на эти же величины: номер строки уменьшается на 2, номер столбца увеличивается на 1. Адрес С5 превратится в адрес D3 (С + 1, 5 – 2).

- 9.13.** Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	1	3	=A1+B1+2
2	2	4	

Чему станет равным значение ячейки С2, если в нее скопировать формулу из ячейки С1?

Ответ: _____

Напоминание. Если при копировании формулы не требуется автоматическая индексация, используют абсолютную адресацию ячеек. Для этого перед той частью адреса (перед тем индексом), которая не должна изменяться при копировании, нужно поставить знак доллара (\$). Если знак абсолютной адресации стоит перед обеими частями адреса (обоими индексами, например \$C\$5), этот адрес не изменится при копировании в любое место. Если знак «\$» только перед одной частью адреса — будет изменяться та часть адреса (тот индекс), перед которым знак доллара не стоит. Например, адрес \$B4 не будет меняться при копировании влево-вправо, но будет меняться (как обычно) при копировании вверх-вниз.

9.14. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	10	20	=A1+B\$1+2
2	30	40	

Чему станет равно значение ячейки C2, если в нее скопировать формулу из ячейки C1?

Ответ: _____.

9.15. При работе с электронной таблицей в ячейку C3 записана формула: =\$B3+C\$2. Какой вид приобретет формула, после того как ячейку C3 скопируют в ячейку D2?

Ответ: _____.

9.16. При работе с электронной таблицей в ячейку E5 записана формула: =\$C3-B\$3. Какой вид приобретет формула, после того как ячейку E5 скопируют в ячейку D3?

Ответ: _____.

9.17. При работе с электронной таблицей в ячейку B4 записана формула: =\$A\$4+C3. Какой вид приобретет формула, после того как ячейку B4 скопируют в ячейку C2?

Ответ: _____.

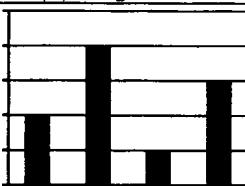
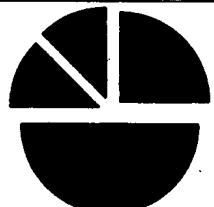
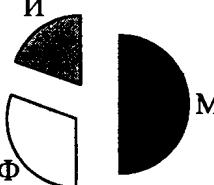
9.18. В ячейке B1 записана формула =2 * \$A1. Какой вид приобретет формула, после того как ячейку B1 скопируют в ячейку C2?

Ответ: _____.

Напоминание. Для наглядного представления табличной информации часто используют диаграммы. В зависимости от необходимого визуального эффекта выбирают тип диаграммы. В основном это **Линейчатая** и **Гистограмма** (горизонтальные или вертикальные прямоугольники), **Кольцевая** и **Круговая**, а также **График** и **Точечная**.

Основное, что вы должны уметь делать, — понимать, что диаграммы строятся на основе данных, находящихся в таблице и что Кольцевая и Круговая диаграммы отображают соотношение этих данных к их общей сумме. А в остальных диаграммах отображаются абсолютные значения.

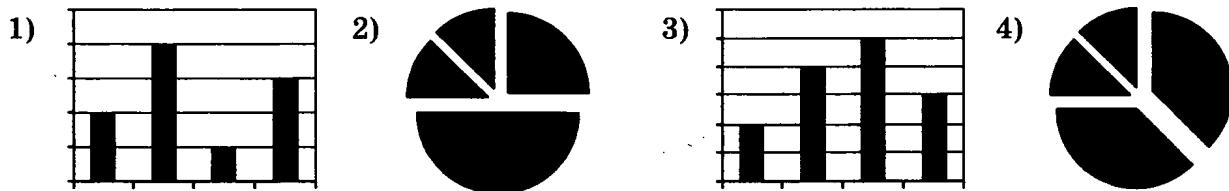
Примеры.

Диаграмма	Смысл диаграммы
	Если принять, что единица измерения вдоль вертикальной оси равна одному, то диаграмма построена по данным «2, 4, 1, 3».
	Данные, по которым построена диаграмма, соотносятся между собой как 1:1:2:4.
	Значение М составляет половину от общей суммы М+И+Ф. Значение Ф чуть больше четверти от общей суммы, значение И — меньше четверти.

9.19. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B
1	=B1+1	1
2	=A1+2	2
3	=B2-1	
4	=A3	

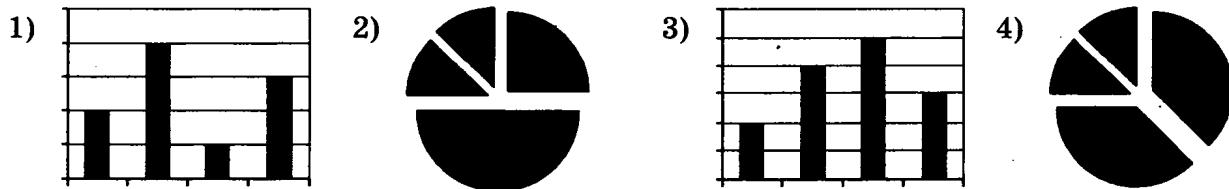
После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A1:A4. Укажите получившуюся диаграмму.



9.20. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	3		5	
2	=A1/3	=(A1+C1+1)/3	=C1-2	=(B2+C2)/6

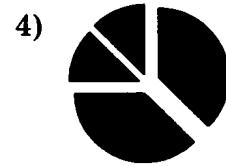
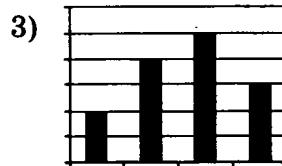
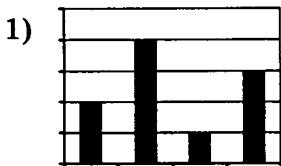
После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2. Укажите получившуюся диаграмму.



9.21. Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	3		5	
2	=A1+C1)/4	=C1 - 1	=A2/2	=B2 - C2

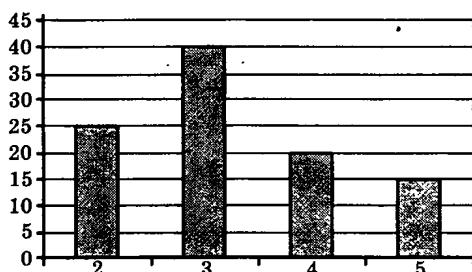
После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2. Укажите получившуюся диаграмму.



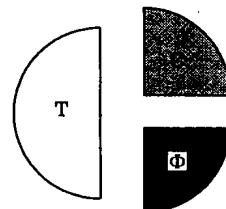
9.22. В цехе трудятся рабочие трех специальностей — токари (Т), слесари (С) и фрезеровщики (Ф). Каждый рабочий имеет разряд не меньший второго и не больший пятого. На диаграмме I отражено количество рабочих с различными разрядами, а на диаграмме II — распределение рабочих по специальностям.

Каждый рабочий имеет только одну специальность и один разряд.

I)



II)



Имеются четыре утверждения:

- А) все рабочие третьего разряда могут быть токарями
- Б) все рабочие третьего разряда могут быть фрезеровщиками
- В) все слесари могут быть пятого разряда
- Г) все токари могут быть четвертого разряда

Какое из этих утверждений следует из анализа обеих диаграмм?

1) А

2) Б

3) В

4) Г

Рекомендации. По гистограмме (I диаграмма) посчитайте, сколько всего рабочих в цехе (второго разряда — 25, третьего — 40, четвертого — 20, пятого — 15; всего $25 + 40 + 20 + 15 = 100$). Пользуясь соотношением, полученным из круговой диаграммы (II диаграмма), вычислите количество токарей, слесарей и фрезеровщиков (токарей половина, то есть $100 / 2 = 50$; фрезеровщиков и слесарей по четверти, то есть по $100 / 4 = 25$). Проверьте получившиеся соотношения:

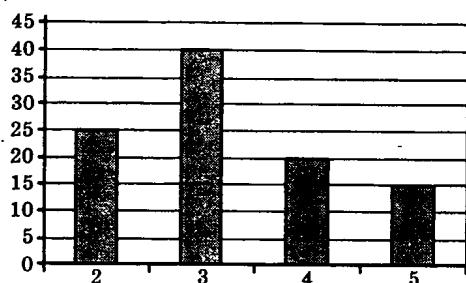
- А) рабочих 3-го разряда 40, а токарей — 50. Могут ли быть все 40 рабочих 3-го разряда среди 50 токарей? Да, могут;
- Б) рабочих 3-го разряда 40, а фрезеровщиков — 25. Могут ли быть все 40 рабочих 3-го разряда 25 фрезеровщиками? Нет, не могут;

- В) слесарей всего 25, а рабочих 5-го разряда — 15. Могут ли быть все 25 слесарей 15 рабочими 5-го разряда? Нет, не могут;
 Г) токарей всего 50, а рабочих 4-го разряда — 20. Могут ли быть все 50 токарей 20 рабочими 4-го разряда? Нет, не могут.

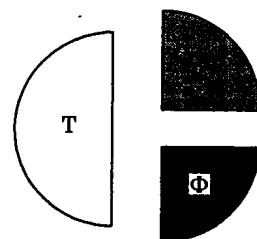
9.23. В цехе трудятся рабочие трех специальностей — токари (Т), слесари (С) и фрезеровщики (Ф). Каждый рабочий имеет разряд не меньший второго и не больший пятого. На диаграмме I отражено количество рабочих с различными разрядами, а на диаграмме II — распределение рабочих по специальностям.

Каждый рабочий имеет только одну специальность и один разряд.

I)



II)



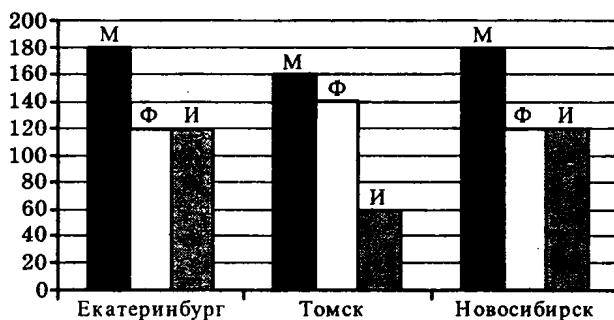
Имеются четыре утверждения:

- все рабочие второго разряда могут быть слесарями;
- все фрезеровщики могут быть четвертого разряда;
- среди рабочих третьего разряда может не быть ни одного токаря;
- у всех токарей разряд может быть не меньше четвертого.

Какие из этих утверждений следуют из анализа обеих диаграмм?

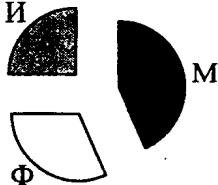
Обведите буквы, соответствующие этим утверждениям.

9.24. На диаграмме показано количество призеров олимпиады по информатике (И), математике (М), физике (Ф) в трех городах России.

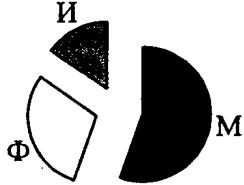


Какая из диаграмм правильно отражает соотношение общего числа призеров по каждому предмету для всех городов вместе?

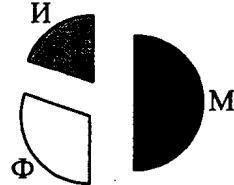
1)



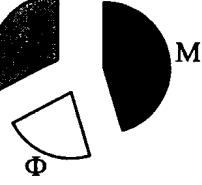
2)



3)



4)



Пример решения

По первой диаграмме получим общее количество призеров по каждому предмету.

В Екатеринбурге призеров по математике 180, в Томске — 160, в Новосибирске — 180.

Итого призеров по математике $180 + 180 + 160 = 520$.

Аналогично получим, что призеров по физике всего $120 + 140 + 120 = 380$, а призеров по информатике — $120 + 60 + 120 = 300$.

Сложим полученные три суммы и получим, что общее число призеров по всем трем предметам равно $520 + 380 + 300 = 1200$.

Найдем отношение числа призеров по каждому предмету к общему числу призеров.

По математике — $520/1200$ — чуть меньше половины.

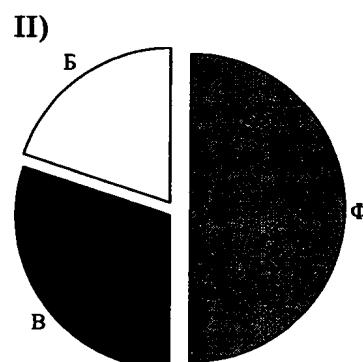
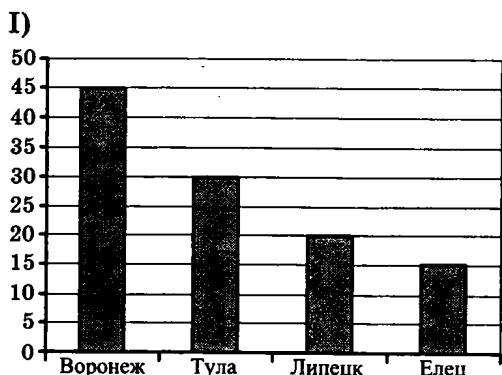
По физике — $380/1200$ — примерно треть.

По информатике — $300/1200$ — ровно четверть.

На приведенных диаграммах только первая отображает такое соотношение призеров.

Рекомендация. По первой диаграмме получите общее количество призеров по каждому предмету (сложите). Сложите получившиеся числа и посмотрите, как общее число призеров по каждому предмету относится с их общим количеством. Прикиньте, как каждое из получившихся отношений относится с половиной и с четвертью. Найдите получившееся соотношение среди приведенных диаграмм.

9.25. В спортивный пионерский лагерь приехали дети из четырех городов, занимающихся тремя видами спорта: футбол, волейбол и баскетбол. На диаграмме I показано, сколько детей приехало из какого города. На диаграмме II показано распределение детей по видам спорта.



Имеются четыре утверждения:

- все футболисты могут быть из Воронежа;
- среди детей из Тулы может не быть ни одного футболиста;
- среди волейболистов может не быть ни одного ребенка из Липецка;
- среди детей из Тулы больше футболистов, чем баскетболистов.

Какие из этих утверждений следуют из анализа обеих диаграмм?

Обведите буквы, соответствующие этим утверждениям.

9.26. Туристическая фирма подвела итоги летнего периода по своим подразделениям. Отчет включал в себя расходы каждого подразделения за каждый месяц и получаемый доход. Определите, какое подразделение имеет наименьший коэффициент прибыльности

(количество полученных средств, приходящихся на единицу вложенных средств) за лето.

	Июнь		Июль		Август		Лето	
	Расход	Доход	Расход	Доход	Расход	Доход	Расход	Доход
Ласточка	32943	97364	41837	85734	27956	115375	102736	298473
Эх, прокачу!	17353	54930	19740	51837	12271	46067	49364	152834
В добный путь	71841	182842	82039	174934	52502	150860	206382	508636
Путёвка	36993	76834	39871	89273	26963	81844	103827	247951

- 1) Ласточка 2) Эх, прокачу! 3) В добный путь 4) Путёвка

Рекомендация. Прежде всего нужно определить, какие данные важны в данной задаче. Так как интересует прибыльность за все лето, нужно учитывать только два последних столбца. Проанализировав вопрос, получаем, что нас интересует отношение дохода к расходу. При этом нужно найти строчку, в которой это отношение будет наименьшим. Анализируем отношение чисел, находящихся в последнем столбце в числах, находящимся в предпоследнем столбце.

Подразделение	Ласточка	Эх, прокачу!	В добный путь	Путёвка
Отношение	298473 102736	152834 49364	508636 206382	247951 103827
Приблизительное отношение	300000 100000	150000 50000	500000 200000	250000 100000
Результат	Примерно 3	Примерно 3	Примерно 2,5	Примерно 2,5

Нас интересует наименьшее отношение, поэтому первые два столбца дальше рассматривать не будем (3 больше, чем 2,5). В третьем столбце при вычислении приблизительного соотношения мы немного уменьшили числитель и немного увеличили знаменатель. То есть, исходное соотношение было больше 2,5. А в четвертом столбце при вычислении приблизительного соотношения мы немного увеличили числитель и немного уменьшили знаменатель. То есть, исходное соотношение было немного меньше 2,5. Получаем, что наименьшее отношение в четвертом столбце.

- 9.27.** Туристическая фирма подвела итоги летнего периода по своим подразделениям. Отчет включал в себя расходы каждого подразделения за каждый месяц и получаемый доход. Определите, какое подразделение имеет наивысший коэффициент прибыльности (количество полученных средств, приходящихся на единицу вложенных средств) за лето.

	Июнь		Июль		Август		Лето	
	Расход	Доход	Расход	Доход	Расход	Доход	Расход	Доход
Ласточка	32943	97364	41837	85734	27956	115375	102736	298473
Эх, прокачу!	17353	54930	19740	51837	12271	46067	49364	152834
В добный путь	71841	182842	82039	174934	52502	150860	206382	508636
Путёвка	36993	76834	39871	89273	26963	81844	103827	247951

- 1) Ласточка 2) Эх, прокачу! 3) В добный путь 4) Путёвка