

**Министерство образования Российской Федерации
“МАТИ “– Российский Государственный Технологический
Университет им. К. Э. Циолковского.**

Кафедра «Высшая математика»

**ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММ, НАПИСАННЫХ НА ЯЗЫКЕ
FORTRAN В MS - DOS**

**Методические указания к лабораторной работе
по курсу "Информатика"**

**Составители
Никулин А.М.,
Рулев В.А.,
Сидоров Б.Н.**

МОСКВА 1996 г.

Данное руководство предназначено для студентов, изучающих язык Фортран и выполняющих лабораторные работы по курсу "Информатика". Руководство преследует цель привить практические навыки в составлении программ на языке Фортран и их выполнение на машине типа IBM PC XT.

1. АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Персональный компьютер (ПК) состоит из (см.рис.1а):

- процессора, управляющего его работой,
- оперативной памяти, хранящей программы и данные используемые процессором при работе,
- устройств ввода - вывода, обеспечивающих ввод данных и программ и вывод результатов их работ,
- других внешних устройств.

Отличительная черта персонального компьютера от других ЭВМ - принцип открытой архитектуры, состоящей в том, что сборка компьютера осуществляется из независимых частей, при этом наиболее важная часть ПК - процессор и оперативная память помещается вместе на системной плате, а к ней через общую систему проводов (общая шина) присоединяются другие составные части ПК - его внешние устройства. Для каждого внешнего устройства (ВУ) (стандартного и нестандартного) существует своя электронная схема, некоторая им управляет. Эта схема называется адаптером или контроллером ВУ. Она вставляется в специальное гнездо на системной плате, через которое она подсоединяется в общую шину. Открытая архитектура обеспечивает легкость модернизации и настройки ПК на решение конкретной задачи.

Внешний вид ПК показан на рис.1б, где под номером 1 обозначен системный блок, в котором расположены все важнейшие части: ПК-системная плата (оперативная память и процессор), общая шина с соединительными разъемами на задней стенке, устройство питания и устройство внешней памяти; жесткий диск и дисководы; под остальными номерами обозначены стандартные устройства ввода - вывода, 2-клавиатура; 3-видеомонитор; 4-принтер.

2. КЛАВИАТУРА ПК

Служебные клавиши управления используются разными программами по-разному. Приведем наиболее часто встречающиеся значения этих клавиш в скобках - сложившиеся произношения:

Esc (Искейп) - отменить текущие действия, набранную команду, предложенный в программе выбор вариантов действий.

Backspace (Бэкспейс) - стереть символ, стоящий слева от курсора и одновременно передвинуть курсор на одну позицию влево. Может быть обозначена как "стрелка влево".

Tab (Табулятор) - клавиша табуляции. В нижнем регистре при нажатии перемещает курсор на 8 позиций вправо. На некоторых компьютерах ее применяют для переключения режима.

Shift (шифт) - служит для смены регистра, как на пишущей машинке при одновременном нажатии с буквенно-цифровой клавишей.

Spacebar (Спейбар) - служит для ввода пробела.

Caps Lock (Капслок) - фиксирует верхний регистр. Служит для того, чтобы не держать постоянно нажатой клавишу Shift. Снятие фиксации верхнего регистра производится повторным нажатием на клавишу CapsLock.

Enter (Энтер) - означает завершение набора текущей строки и передачу набранной команды на исполнение.

Ctrl (Контрол) - самостоятельно обычно не используется. Нажатие этой клавиши совместно с какой-либо другой изменяет действие последней. В этом случае осуществляется какое-либо управляющее воздействие.

Alt (Альт) - действует аналогично предыдущей клавише. Выражение Alt + [клавиша] означает одновременное нажатие Alt и данной клавиши.

PrintScrn (Принт Скрин) - "печать с экрана". При нажатии этой клавиши на экране отображается символ "звездочка". При одновременном нажатии с клавишей Shift принтер распечатывает на бумагу информацию, имеющуюся на экране дисплея.

ScrollLock (Скрол Лок) - служит для перехода с латинского алфавита на русский. При повторном нажатии происходит переход на латинский алфавит. Одновременное нажатие этой клавиши с клавишей Ctrl приводит к прекращению работы программы независимо от выполненных операций. На передней грани этой клавиши может быть написано "Break" (прервать).

Pause (Пауза) - служит для временной остановки при выполнении каких-либо действий.

Delete, Del (Дилит, Дел) - осуществляет удаление символа, под которым стоит курсор. Все символы, расположенные справа от удаленного сдвигаются при этом на одну позицию влево, заполняя освободившееся место.

Insert, Ins (Ирсерт, Инс) - вставка, замена символа.

Home (хоум), End (Энд) - предназначены для перемещения курсора в начало (конец) текущей строки.

Page Up (Пэйдж ап) и Page Down (Пейдж даун) - перемещают курсор вверх (низ) экрана. Часто используются для просмотра на экране дисплея предыдущих 25 строк текста.

Двенадцать функциональных клавиш F1-F12 являются программируемыми и в различных программах могут выполнять разные действия, определяемые программой.

Клавиши управления курсором со стрелками влево, вверх, вправо, вниз передвигают курсор на одну позицию в соответствующую сторону.

Малая цифровая клавиатура служит главным образом для ввода цифровой информации. Поэтому расположение клавиш на ней аналогично расположению клавиш на микрокалькуляторе. Однако кроме работы с цифровой информацией, она может быть использована как панель управления курсором. Для переключения режимов работы клавиатуры служит клавиша Num Lock (Нам Лок).

Над малой цифровой клавиатурой находится сигнальная панель, на которой расположены четыре лампочки. Последние сигнализируют о том, нажата или нет в данный момент соответствующая клавиша (Caps Lock, Num Lock, Scroll Lock).

"PowerOn" показывает наличие напряжения в компьютере.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ. ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА

Оперативная память, с которой может непосредственно работать процессор - кратковременна (вся записанная в ней информация теряется при выключении ПК), для долгосрочного хранения используется внешние носители информации - диски. Диски бывают двух типов:

- гибкие - обозначаются a:, b:, которые можно перемещать между ПК;
- жесткие (встроенные в ПК, "винчестер") - обозначаются - c:, d:.

Информация во внешней памяти хранится в виде файлов. Файл - это именованный участок памяти. Обращение к необходимой информации происходит указанием имени файла, в котором она хранится. Имя файла состоит из собственно имени и расширения. Собственно имя должно:

- начинаться с буквы,
- содержать только буквы и цифры,
- содержать от 1 до 8 символов,
- не использовать имена зарезервированные за внешними устройствами (PRN, LPT1-LPT8, COM1-COM8, CON, NUL).

Расширение начинается с точки и содержит до трех символов. Расширение имени является необязательным и используется для указания содержимого файла.

Пример: .COM,.exe - готовые к выполнению программы,

- .sys - системные программы,
- .for - файл содержащий текст программы на Фортране,
- .obj - файл, содержащий машинный код.

Файлов может быть очень много, поэтому для удобства работы с ними, имена файлов, функционально или еще как-то связанных друг с другом, часто регистрируют не прямо на диске, а в каталогах.

Каталог - это место на диске, в котором хранятся имена файлов. Каталог имеет имя и может содержать внутри себя дру-

гие каталоги. Требование к именам каталогов такие же как и к именам файлов, только обычно без расширения. На каждом диске

имеется один главный каталог, в котором регистрируются имена других, ему подчиненных каталогов и файлов (этот главный каталог называется также и корневым).

Теперь для того, чтобы найти файл надо знать не только его имя, но и местонахождение - путь к нему.

Путь задает маршрут от корневого каталога диска к тому каталогу, в котором находится файл и состоит из имен каталогов, разделенных символом "/".

Пример: /FORTRAN/PROGRAM/MT1.FOR
/FORTRAN/FOR1.EXE

Работой по обслуживанию файлов занимается операционная система (ОС). Операционная система - это программа, которая автоматически загружается при включении ПК в его оперативную память и управляет всей его дальнейшей работой, обеспечивая доступ к аппаратным ресурсам ПК и запуск всех программ.

Необходимость ОС связана с тем, что управление аппаратными ресурсами - это действия состоящие из сотни мелких операций, которые ОС берет на себя и делает невидимыми для пользователя и прикладных программ.

Взаимодействие с ОС происходит посредством выполнения команд, вводимых пользователем. Команда состоит из имени команды и параметров, разделенных пробелами (имя команды указывает на действие, параметр на то, с кем и как это действие надо произвести). Когда ОС готова к работе она выводит приглашение: d:/> (вид приглашения можно редактировать).

Исполнение команд и запуск других программ осуществляется после набора их имени (с параметрами или без) и нажатия на клавишу ВВОД (RETURN, ENTER).

4. NORTON COMMANDER

Для облегчения взаимодействия с операционной системой разработаны различные программы - оболочки, наиболее распространенная из которых - Norton commander (NC). (При работе с такими программами взаимодействие с операционной системой осуществляется не набором команд, хоть такая возможность сохраняется, а выделением нужных файлов и нажатием на функциональные клавиши). После запуска NC (NC обычно загружается вместе с ОС при включении ПК, если это не произошло, то достаточно ввести команду - NC) почти весь экран занимают два прямоугольных окна, ограниченных двойной рамкой (называемых панелями). В каждой панели обычно содержится оглавление каталога на диске, т.е. имена файлов и подкаталогов, наверху панели изображено имя диска и каталога (также может содержаться дерево каталогов на диске - наверху: Tree; сводная информация о диске - наверху: Info).

Имена файлов в панели выводятся строчными буквами, а имена подкаталогов - прописными. Самую верхнюю строку в оглавлении занимает ссылка на родительский каталог - ".." (если он есть). Один из файлов или каталогов на экране выделен серым прямоугольником (выделенный файл). Клавишами управления курсором ([], [], Home, End) можно перемещать выделенный участок, выделяя другой файл или каталог. Клавиша (Tab) переводит выделенный участок на другую панель (та панель на которой он находится является текущей).

Для входа в какой-нибудь каталог, имя которого высвечивается на панели (т.е. вывода на панель его оглавления) необходимо выделить его имя (подвести к нему серый прямоугольник) и нажать на <ENTER>; для возврата назад в родительский каталог необходимо выделить верхнюю сторону оглавления [...] и нажать на <ENTER>.

Для запуска программы на выполнение необходимо выделить имя файла, содержащего выполняемый код (расширение .exe., .com) и нажать на <ENTER>. Для выполнения команд по обслуживанию файла (удаление, копирование ...) необходимо выделить его имя и нажать на функциональную клавишу за которой закреплена данная команда. Информация о том, за какой функциональной клавишей какая команда закреплена, выводится в нижней строке экрана.

[F1] - Help - подсказка системы.

[F2] - Menu - запуск наиболее часто используемых команд, указанных в выведенном списке. Список можно редактировать.

[F3] - View - просмотр выделенного файла.

[F4] - Edit - редактирование выделенного файла. Для редактирования используется встроенный в NC редактор (см. ниже).

[F5] - Copy - копирование выделенного файла.

После нажатия на [F5] в центре экрана запрос - куда надо копировать файл - в запросе будет предложено имя каталога, изображенного на другой панели (если необходимо копировать файл в другой каталог, то его имя надо ввести на место предполагаемого). После ответа на запрос для начала копирования необходимо нажать на <ENTER>.

Если в каталоге куда копируется файл уже есть файл с таким именем, то будет выдано об этом сообщение и предложено выбрать одну из возможностей.

- Overwrite - копировать, уничтожая уже существующий файл.

- Skip - не копировать.

- All - копировать, больше не выдавая запрос.

[F6] - Remove - переименование выделенного файла или пере-

ссылка его в другой каталог. Для переименования файла необходимо в ответ на запрос, выдаваемый в центр экрана, после нажатия на [F6], ввести его новое имя и нажать на <ENTER>.

[F7] - MCDir - создание в текущем каталоге подкаталога. После нажатия на [F7] на экране выдается запрос о имени подкаталога, необходимо ввести это имя и нажать на <ENTER>.

[F8] - Delete - уничтожение выделенного файла или каталога, каталог уничтожается только в том случае, если он пустой. После нажатия на [F8] на экран выдается запрос - действительно ли вы хотите уничтожить выделенный файл- в ответ можно подтвердить желание уничтожить- выбрав Delete и нажать на <ENTER> или отменить- выбрав Cansel и нажать на <ENTER>.

[F9] - PullDn - выводится меню, позволяющее менять режим работы NC и форму представления информации в панелях

[F10] - Ouit - выход из NC.

Для отменены этих команд используется клавиша [esc].

5. РЕДАКТОР ТЕКСТОВ, ВСТРОЕННЫЙ В NORTON COMMANDER

Запуск редактора:

1 случай: если надо редактировать уже существующей файл, то необходимо выделить его имя и нажать на [F4], редактор загрузится, на экране будет находиться содержимое выделенного файла.

2 случай: если надо редактировать новый файл, то необходимо нажать на комбинацию клавиш [Shift] и [F4], тогда в середине экрана появится запрос о вводе имени редактируемого файла, в ответ необходимо ввести имя (напр. MT13.FOR) и нажать на <ENTER>. Если такого имени на диске нет, то на экране появится запрос--новый ли это файл (New fife / Cancel). Ответ надо выбрать New fife и нажать на <ENTER>. В результате экран очистится и можно приступать к набору текста.

Набор текста:

При наборе текста необходимо помнить, что - курсор (мигающий символ на экране) указывает на текущую позицию в тексте. Вводимый текст (набираемый нажатием на соответствующие буквенно-цифровые клавиши) помещается в ту позицию, на которую указывает курсор. Для окончания ввода строки

надо нажать на клавишу <ENTER>

- для перемещения курсора в пределах набранного текста используют клавиши:

[] - на одну позицию влево.

[] - на одну позицию вправо.

[] - на одну позицию вверх.

[] - на одну позицию вниз.

[PgUp] - на страницу (размер экрана) вверх.

[PgDn] - на страницу вниз.

[Home] - на начало текущей строки.

[End] - на конец текущей строки.

- для перемещения курсора вне набранного текста используются клавиши:

[пробел] - на одну позицию вправо.

[tab] - на 8 позиций вправо.

[ENTER] - НА СЛЕДУЮЩУЮ СТРОКУ.

- для ввода символа верхнего регистра надо нажать на клавишу [Shift] и, не отпуская ее, клавишу с вводимым символом.

- для удаления символа, на который указывает курсор, используют клавишу [Del].

- для вставки пустой строки между строками n и n1 надо разместить курсор в конце строки n и нажать на клавишу <ENTER>.

После завершения ввода текста надо:

1. Записать файл с текстом в память на диск - нажать F2.
2. Выйти из редактора - нажать на [F10] или [esc]

6. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММ, НАПИСАННЫХ НА ЯЗЫКЕ ФОРТРАН

Шаг 1.

Ввод и редактирование текстов программ (см. редактор текстов, встроенный в NC).

В результате выполнения первого шага создается файл с текстом программы MT13.FOR (имя дается по правилу MT - наша группа, 13 - порядковый номер студента по журналу, расширение .FOR обязательно)

Шаг 2. Трансляция программы

Обеспечивает

- поиск синтаксических ошибок

- перевод программы с языка Фортран на язык машинных команд

- генерацию .obj модуля, содержащего машинные команды, эквивалентные командам языка Фортран

Трансляция выполняется в два прохода

Для выполнения первого прохода надо запустить программу FOR1.EXE (подвести светящийся серый прямоугольник к файлу FOR1.EXE и нажать ENTER.

На экране появляются последовательные запросы транслятора, на

которые надо ввести, следующие ответы

```
source filename [ .for]: MT13 (ENTER)
object filename [ .obj]: (ENTER)
source listing [nul .lst]: A (ENTER)
cross-reference [nul .crl]: (ENTER)
```

После выполнения первого прохода транслятора необходимо просмотреть файл листинга транслятора A.lst (выделить файл A.lst и нажать на клавишу [F3]; если в ходе трансляции обнаружены ошибки надо вернуться к шагу 1 и исправить их.

Если ошибок нет, то необходимо выполнить второй проход трансляции, запустив в программу FOR2.EXE и после перейти к шагу 3. В результате трансляции создается файл MT13.OBJ, в который записана программа в машинных кодах.

Шаг 3.

Построение образа задачи - компоновка .

Обеспечивает:

1. Размещение программы в памяти (формирование всех необходимых адресов).
2. Объединение отдельных объектных модулей в единую программу .

Для выполнения компоновки необходимо запустить программу link.exe

На экране появятся последовательные запросы компоновщика, на которые надо ввести следующие ответы

```
Object modules .obj: MT13 (ENTER)
Run file .exe: (ENTER)
List file nul.map: (ENTER)
Libraries .lib: ALTMATH (ENTER)
Definitions file .dth (ENTER)
```

В результате компоновки будет построен загрузочный модуль программы MT13.EXE, готовый к исполнению, из объектного модуля MT13.OBJ и объектного модуля фортранновской библиотеки ALTMATH.LIB., FORTRAN.LIB (подсоединяется по умолчанию)

Шаг 4.

Выполнение

Подвести серый светящийся прямоугольник к файлу MT13.EXE и нажать ENTER.

Для просмотра результата работы может потребоваться убрать нортонские панели, это можно сделать, нажав на Ctrl-0.

Повторное нажатие на эти клавиши приводит к их возврату.

7. ПРИМЕРЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММ

Прежде чем приступить к примерам по составлению фортран-программ и получению с их помощью результатов вычислений, отме-

тим, что каждая фортран-программа состоит из операторов. Каждый оператор набирается на клавиатуре в строках длиной 80 символов.

В строке должно быть не более одного оператора. Позиция символов в строке нумеруется слева направо, начиная с единицы:

1,2,3,4,5,6,7, 78,79,80

Строки делятся на четыре поля

позиции 1-5, 6, 7-72, 73-80

Операторы фортрана печатаются в третьем поле, в позициях 7-72; внутри этого поля расположение оператора произвольное.

Неисполняемые операторы, предназначенные для описания свойств данных и программных единиц (блоков или модулей, на которые может быть разделена программа) располагаются в первых строках программы или модуля. За ними следуют исполняемые операторы. Любой оператор может быть помечен меткой - десятичным целым числом. Метки помещаются в позициях 1-5.

Если оператор не помещается в позициях 7-72 или для удобства желателен перенос оператора на другую строку, то в 6-й позиции строки продолжения следует напечатать любой символ кроме пробела или нуля. Первое поле строки продолжения должно быть пустым.

Четвертое поле (позиции 73-80) под запись операторов не используется. В этом поле можно помещать, например, номера строк.

Если в первой позиции любой строки напечатана буква C, то такая строка транслятором полностью игнорируется, она рассматривается как комментарий. Текст комментария помещается в позициях 2-80. Например,

C АВТОР ПРОГРАММЫ 2 ПЕТРОВ В.Н.

Последним оператором любой программы должен быть оператор
END

Оператор

STOP

прекращает выполнение программы.

Приступим к рассмотрению ряда примеров по разработке фортран-программ.

ПРИМЕР 1.

Вычислить значение функции Y , заданной графически:

Решение

Перейдем к аналитическому выражению функции

$Y = X + 1$, если $X \in (-1, 0)$

$Y = 1 - X$, если $X \in (0, 1)$

0, в остальных случаях

из этого выражения видно, что в задаче требуется найти по заданному X значение Y , вычисляемое по различным формулам, в зависимости от того, к какому интервалу принадлежит X ; поэтому т.к. требуется выбрать из нескольких одно значение, то исполь-

зуюм условный оператор IF (оператор выбора). Первоначально присвоим переменной Y значение нуля, затем, если окажется, что X принадлежит одному из интервалов, где Y отлично от нуля (т.е. (-1,0) или (0,1)) переопределим Y.

Текст программы:

```
PROGRAMM PR1
REAL X,Y
WRITE(*,1)
1  FORMAT(2X,'ВВЕДИТЕ X')
   READ(*,*) X
   Y=0
   IF((X.GT.-1).AND.(X.LT.0)) Y=X+1
   IF((X.GE.0).AND.(X.LT.1)) Y=1-X
   WRITE(*,2) Y
2  FORMAT(2X,'Y=',F7.2)
   STOP
   END
```

Пример 2.

Вычислить $S=1+(1/2*2)+(1/3*3)+ \dots +(1/n*n)$

Решение.

В задаче требуется найти сумму N слагаемых, т.е. требуется N раз выполнить одну и ту же операцию, для чего необходимо использовать оператор цикла; сама же операция состоит в добавлении к уже существующей сумме (первоначально сумма равна нулю $S=0$) очередного слагаемого и объявлении результата сложения новым значением суммы:

$$S=S+A_i$$

само же слагаемое надо каким-то образом выразить через параметр цикла I (изменяющемся от 1 до N); в данном примере это очевидно

$$A_i=1/I*I$$

Программа на фортране:

```
PROGRAMM PR2
REAL S
INTEGER I,N
WRITE(*,1)
1  FORMAT( 2X,'ВВЕДИТЕ N ')
   READ(*,*) N
   S=0
   DO 2 I=1,N
     S=S+1/I*I
2  CONTINUE
   WRITE(*,3) S
3  FORMAT( 2X,' S= ',F7.2)
   STOP
   END
```

Пример 3.

Вычислить N!

$$N!=1*2*3* \dots *(N-1)*N$$

Решение.

Данная задача отличается от предыдущей только тем, что вычисляется не сумма, а произведение, поэтому первоначально переменная F в которой будет храниться вычисляемое произведение должна быть равна единице, а не нулю.

Программа на фортране:

```
PROGRAM PR3
REAL F
INTEGER I,N
WRITE(*,1)
1  FORMAT(2X,'ВВЕДИТЕ N')
  READ(*,*) N
  F=1
  DO 2 I=1,N
    F=F*I
2  CONTINUE
  WRITE(*,3) F
3  FORMAT(2X,'F= ',F7.2)
  STOP
  END
```

8. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Необходимо выбрать задание, согласно заданному варианту, написать текст программы, отредактировать его на компьютере, произвести трансляцию, компиляцию и запуск для получения результата.

1. Написать программу вычисления функций

0, если $X \leq 1$,

а) $y =$

$X - 1$, если $X > 1$,

$X * X + 1$, если $X < 0$,

б) $Y = 1$, если $X = 0$,

$1 - X * X$, если $X > 0$,

$a + v + cx * cx$, если $x < -1$, если $x < -1$,

в) $y = (a * \sin(x)) * (a * \sin(x))$, если $-1 \leq x < 0$,

$a + vx$, если $x \geq 0$,

$x * x + y$, при $x < y$,

г) $f(x, y) =$

$x + y * y$, при $x > y$,

$(x-y)^*(x-y) + x$, если $x > 0$ и $y > 0$,
 д) $z = x$, если $x > 0$ и $y < 0$,
 $x+y$ во всех остальных случаях.

2. Присвоить переменной АМІN наименьшее из значений переменных x, y, z.

3. Напишите операторы, с помощью которых можно вычислить корни квадратного уравнения:

$$ax^2 + bx + c = 0.$$

4. Функция

$$F(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{при } x, y \text{ принадлежит } G, \\ 0 & \text{при } x, y \text{ не принадлежит } G. \end{cases}$$

Область G - круг с радиусом R и координатами центра (x, y). Граница круга принадлежит области G. Напишите операторы для вычисления функции F(x, y).

5. Вычислить

а) $S = I * I$ в) $F = (2N - 1)!$

б) $S = (i - 1) * (i + 1)$ д) $F = (2N + 1)!$

6. Вычислить сумму первых N слагаемых

а) $S = 1 + 1/3 + 1/5 + 1/7 + \dots$

б) $S = 1 + 1/4 + 4/9 + 9/25 + \dots$

в) $S = 1 + 1/2 + 5/4 + 9/6 + 13/8 + \dots$

г) $S = 1 + 3/2 + 5/3 + 7/4 + \dots$

д) $S = -1 + 1/2 - 1/3 + 1/4 - 1/5 + \dots$

е) $S = 1 + 1/2 + 2/3 + 3/4 + \dots$

ж) $S = 1 + 1/4 + 1/3 + 1/16 + 1/5 + 1/36 + \dots$

7. Вычислить произведение первых N сомножителей

а) $P = 1/2 * 3/4 * 5/6 * \dots$

б) $P = 1/2 * 7/8 * 13/14 * 19/20 * \dots$

в) $P = 2/3 * 3/5 * 4/7 * 5/9 * \dots$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Нортон П. Программно - аппаратное обеспечение IBM PC
М.:Радио и связь, 1991.
- 2.Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя.
С-Петербург:АО Корона, 1994.
- 3.Мак-Кракен Д.,Дорн У. Численные методы и программирование
на ФОРТРАНЕ.М.:Мир, 1977.