

حل مسائل

C++

مرجع کامل

تأليف: مهندس رمضان عباس نژاد

---

---

# C++ حل مسائل

(مرجع کامل)

---

---

تالیف

مهندس رمضان عباس نژادورزی



فن آوری نوین

---

---

سرشناسه  
عنوان و نام پدیدآور : عباس نژاد، رمضان، ۱۳۴۸ -  
حل مسائل C++ (مرجع کامل) / مولف رمضان  
عباس نژادورزی.  
مشخصات نشر : بابل: فناوری نوین، ۱۳۸۸.  
مشخصات ظاهری : ۲۱۶ ص.: مصور، جدول.  
شابک : ۵۰۰۰۰ ریال: ۲-۰-۹۱۴۱۳-۶۰۰-۹۷۸  
وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع : سی ++ (زبان برنامه نویسی کامپیوتر)  
موضوع : سی ++ (زبان برنامه نویسی کامپیوتر) -- آزمونها و تمرینها  
(عالی)

رده بندی کنگره : ۱۳۸۸ س ۹۳ع ۷۳/۲ QAV۶  
رده بندی دیویی : ۰۰۵/۱۳۳  
شماره کتابشناسی ملی : ۱۹۰۳۹۵۲



[www.fanavarinovin.net](http://www.fanavarinovin.net)

بابل، صندوق پستی ۷۳۴۴۸-۴۷۱۶۷

فن آوری نوین

تلفن: ۰۱۱۱-۲۲۵۶۶۸۷

---

حل مسائل C++

تألیف: مهندس رمضان عباس نژادورزی

ناشر: فن آوری نوین

چاپ اول: پاییز ۱۳۸۸

جلد: ۲۰۰۰

شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۹۱۴۱۳ - ۰ - ۲

قیمت: ۵۰۰۰ تومان

حروفچینی و صفحه‌آرایی: فن آوری نوین

---

۶۶۴۰۰۱۴۴-۶۶۴۰۰۲۲۰

تهران، خ اردیبهشت، نبش وحید نظری، پلاک

۱۴۲ تلفکس:

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه‌ای بر C++	۷
فصل دوم: ساختار تصمیم و حلقه تکرار	۲۴
فصل سوم: توابع در C++	۵۵
فصل چهارم: آرایه‌ها و رشته‌ها	۸۸
فصل پنجم: کلاس‌ها و اشیا	۱۵۵
فصل ششم: فایل‌ها	۱۹۰
پیوست: مسائل حل شده در سایت	۱۹۸
منابع	۲۱۵

کتاب‌های منتشر شده انتشارات فن آوری نوین	
ردیف	نام کتاب
۱	<a href="#">حل مسائل C (مرجع کامل)</a>
۲	<a href="#">حل مسائل C++ (مرجع کامل)</a>
۳	<a href="#">آموزش گام به گام برنامه نویسی بانک اطلاعات با C# (مرجع کامل)</a>
۴	<a href="#">حل مسائل C# (مرجع کامل)</a>
۵	<a href="#">حل مسائل پاسکال (مرجع کامل)</a>
۶	آموزش گام به گام برنامه نویسی بانک اطلاعات با ویژوال بیسیکانت (مرجع کامل)
۷	آموزش گام به گام LINQ با C#
۸	تجارت الکترونیکی
۹	امنیت شبکه
۱۰	اصول طراحی پایگاه داده
۱۱	طراحی سیستم‌های شی گرا با زبان C#
۱۲	مدیریت استراتژیک (فن آوری اطلاعات)
۱۳	<a href="#">کاربرد رایانه در مدیریت و حسابداری</a>
۱۴	<a href="#">آموزش گام به گام برنامه نویسی به زبان C++</a>

## مقدمه

زبان C++ یکی از قدرتمندترین زبانهای برنامه نویسی شی گرا است. این زبان در دانشگاهها نیز به عنوان یکی از مهمترین زبانهای رشتههای کامپیوتر، فناوری اطلاعات، ICT، علوم کامپیوتر و رشتههای دیگر تدریس می شود. یکی از روشهای موفق یادگیری هر زبان برنامه نویسی، حل مسائل متنوع و آشنایی با الگوریتم های مختلف است.

در این کتاب سعی شده است با ارائه مثال های ساده، روان، هدف دار و متنوع، مفاهیم اساسی برنامه نویسی C++ را به صورت گام به گام آموزش دهد. امیدوارم این کتاب مورد استقبال اساتید و دانشجویان رشته های مختلف که زبان برنامه نویسی C++ را مطالعه می کنند، قرار گیرد.

در پایان، فرصت را غنیمت شمرده، از جناب آقای مهندس مازیار مرزبان به خاطر ویرایش علمی کتاب، تشکر می کنم.

کتاب حاوی برنامه های است که کد آنها را می توانید به صورت رایگان از سایت انتشارات فناوری نوین به آدرس [www.fanavarinovin.net](http://www.fanavarinovin.net) بگیرید.

عباس نژادورزی

[fanavarienovin@gmail.com](mailto:fanavarienovin@gmail.com)

فصل  
۱

## مقدمه‌ای بر C++

۱. دستوراتی که متغیرهای  $m$  و  $n$  را از نوع `int`،  $ch1$  و  $ch2$  را از نوع `char`،  $d1$  و  $d2$  را از نوع `double` و ثابت  $pl$  را از نوع `float` با مقدار ۳,۱۴ تعریف می‌کند.

۲. دستورات زیر چند بایت از حافظه را اشغال می‌کنند (در محیط‌های ۱۶ بیتی)؟

```
long double x, y;
char ch;
float f1, f2;
```

۳. عبارت زیر را به ازای  $x = 5$  و  $y = 4$  ارزیابی کنید:

```
M = x + (y * 2) / 6 + y / 8;
```

۴. عبارت زیر را به ازای  $x = 4$  و  $y = 3$  ارزیابی کنید:

```
m = x > y ? x * 3 : y * 3;
```

۵. پس از اجرای دستورات زیر، چه مقداری در  $x$  قرار می‌گیرد؟

```
int x;
long double y;
x = sizeof y;
```

۶. عبارت زیر را بدون استفاده از عملگر `*` انجام دهید؟

```
Y = 255 * x - 18 * x + 15;
```



۷. پس از اجرای عبارت زیر مقدار متغیر  $m$  چه خواهد شد؟

```
m = (y = 0, x = ++y, m = y, y + 2);
```

۸. وزن یک مولکول آب  $3,0 \times 10^{-23}$  گرم و وزن یک لیتر آب در حدود ۹۵۰ گرم است. برنامه‌ای که وزن آب را بر حسب لیتر از ورودی خوانده، تعداد مولکول‌های آن را محاسبه می‌کند.

خروجی برنامه:

۹. هر سال برابر با  $3/156 \times 10^7$  ثانیه است. برنامه‌ای که سن شما را دریافت کرده، به ثانیه تبدیل می‌کند.

خروجی برنامه:

۱۰. برنامه‌ای که حقوق کارمندی را خوانده، بیمه، مالیات و دریافتی را محاسبه کرده، نمایش می‌دهد. بیمه و مالیات به ترتیب ۷ و ۱۰ درصد حقوق می‌باشند.

خروجی برنامه:

۱۱. برنامه‌ای که قیمت کالایی را در سال قبل و جاری خوانده، نرخ تورم و قیمت سال بعد را چاپ می‌کند. نرخ تورم باید به صورت درصد (مثلاً ۶/۵٪) حساب گردد.

توضیح: برای محاسبه نرخ تورم و قیمت سال بعد به صورت زیر عمل کنید:

$$\text{نرخ تورم} = \frac{\text{قیمت سال قبل} - \text{قیمت سال جاری}}{\text{قیمت سال قبل}}$$

$$\text{نرخ تورم} \times \text{قیمت سال جاری} + \text{قیمت سال قبل} = \text{قیمت سال بعد}$$

۱۲. مدیر شرکتی به هر متخصص خود ماهانه ۷۵۰۰۰۰ تومان حقوق پرداخت می‌کند. او می‌خواهد بداند که اگر ۱۳/۵ درصد به حقوق هر متخصص اضافه کند، سالانه چقدر به هزینه شرکت اضافه می‌شود. برنامه‌ای که تعداد متخصصین شرکت را خوانده، این کار را انجام می‌دهد.

۱۳. برنامه‌ای که عددی دو رقمی را خوانده، مجموع ارقام و مغلوب آن را چاپ می‌کند.

۱۴. برنامه‌ای که  $x$  را خوانده، بدون استفاده از عملگر ضرب، عبارت زیر را محاسبه می‌کند:

$$y = 31 * x - 17 * x + 5;$$

توضیح: در این برنامه، برای انجام ضرب از عملگر << (شیفت به چپ) استفاده می‌کنیم.

۱۵. برنامه‌ای که ۳ عدد را خوانده، بزرگترین عدد را نمایش می‌دهد. برای حل این مسئله، عملگر؟ مورد استفاده قرار گرفت.

۱۶. برنامه‌ای که عددی را خوانده، اگر عدد زوج باشد عبارت **Even** وگرنه عبارت **Odd** را چاپ می‌کند. برای حل این مسئله، عملگرهای % , ? مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این برنامه، عدد دریافتی در متغیر **num** قرار می‌گیرد.

۱۷. برنامه‌ای که قد، وزن و سن فردی را خوانده، اندازه لباسهای او را به صورت زیر محاسبه می‌کند:

ضریب افزایش دور کمر برای سن‌های بیش از ۲۸ سال، هر دو سال یک ضریب.

ضریب افزایش کت برای سن‌های بیش از ۳۰ سال، هر دو سال یک ضریب. اندازه دور کمر برابر با وزن تقسیم بر ۵,۷، بعلاوه ۰,۱ ضرب در افزایش کت. اندازه دور کت برابر با وزن \* قد، بعلاوه ۱ تقسیم بر ۸ ضرب در افزایش کت. اندازه کلاه برابر با وزن \* ۲,۹، تقسیم بر قد

۱۸. برنامه‌ای که مقدار  $x$  را از ورودی خوانده، عبارت زیر را محاسبه می‌کند:

$$y = \frac{1}{x^2 + x + 1}$$

۱۹. برنامه‌ای که دو عدد را از ورودی می‌خواند (عدد اول مقاومت یک مدار الکتریکی و عدد دوم جریان آن را نمایش می‌دهد). با فرمول زیر ولتاژ را محاسبه کرده، نمایش می‌دهد:

جریان \* مقاومت = ولتاژ

۲۰. مجموع مقاومت‌های  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  که به طور موازی به هم متصل‌اند، از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} = \frac{R_2 * R_3 + R_1 * R_3 + R_1 * R_2}{R_1 * R_2 * R_3}$$

برنامه‌ای که سه مقاومت را از ورودی خوانده، مقاومت کل را محاسبه می‌کند.

۲۱. برنامه‌ای که وزن کالایی را بر حسب کیلوگرم دریافت می‌نماید و وزن آن را بر حسب گرم نمایش می‌دهد. هر کیلوگرم برابر ۱۰۰۰ گرم است.

۲۲. اگر کارمندی به اندازه ۱۵ درصد حقوق ماه گذشته خود پاداش بگیرد، برنامه‌ای که حقوق کارمند را خوانده، پاداش او را محاسبه نموده، نمایش می‌دهد.

۲۳. برنامه‌ای که ارتفاع و قاعده مثلث را از ورودی خوانده، مساحت آن را محاسبه کرده، به خروجی می‌برد.

قاعده \* ارتفاع  $\times 0,5 =$  مساحت مثلث

۲۴. در شرکتی، سالانه ۱۵۰ خودکار، ۵۰ بسته کاغذ A4 مصرف می‌شود. در پایان سال این شرکت می‌خواهد بداند در سال آینده چقدر برای این بخش از تجهیزات افزایش اداری، هزینه دارد. برنامه‌ای که قیمت این اقلام را در امسال از ورودی دریافت می‌نماید، نرخ تورم در سال آینده را نیز می‌گیرد، هزینه شرکت را در این بخش محاسبه می‌کند و به خروجی می‌برد. تورم به صورت درصد وارد

می‌گردد که برنامه باید آن را به مقدار اعشاری تبدیل کند. به عنوان مثال، اگر تورم را ۰.۶ و ۵ وارد کنیم، برنامه باید از ۰/۰۵۶ استفاده کند.

۲۵. یک دوچرخه سوار با سرعت  $x$  کیلومتر بر ساعت شروع به حرکت می‌کند و پس از  $n$  دقیقه سرعت آن به  $k$  کیلومتر در ساعت می‌رسد. برنامه‌ای که با استفاده از فرمول زیر شتاب را محاسبه کرده، نمایش می‌دهد:

$$۶۰ * (سرعت اولیه) - x - (سرعت نهایی) k = \text{شتاب}$$

(زمان)  $n$

۲۶. برنامه‌ای که مصرف (کیلومتر به لیتر) و گنجایش باک بنزین (لیتر) اتومبیلی را از ورودی می‌خواند و تعیین می‌کند که با یک باک بنزین اتومبیل چه مسافتی را می‌تواند بپیماید.

۲۷. برنامه‌ای که دو عدد را از کاربر بخواهد و حاصل جمع، ضرب، تقسیم، تفریق و باقیمانده تقسیم صحیح آنها را چاپ می‌کند.

۲۸. برنامه‌ای که از کاربر دو عدد صحیح را می‌خواند و عدد بزرگتر و سپس عبارت *is larger than* و عدد کوچکتر را چاپ می‌کند. اگر این دو عدد برابر باشند، عبارت *"These number are equal"* را چاپ می‌کند.

۲۹. برنامه‌ای که سه عدد را از صفحه کلید می‌گیرد و حاصل جمع، میانگین، حاصل ضرب، بزرگترین و کوچکترین عدد را به صورت زیر چاپ می‌کند.

۳۰. برنامه‌ای که دو عدد را خوانده، تعیین می‌کند آیا عدد اول مضربی از عدد دوم است یا خیر.

۳۱. برنامه‌ای که پنج عدد صحیح را خوانده، بزرگترین و کوچکترین عدد را نمایش می‌دهد.

۳۲. با استفاده از امکاناتی که در این فصل دیدید برنامه‌ای که توان ۲، توان ۳، و عدد ۰ تا ۱۰ را به صورت زیر جدول‌بندی می‌نماید:

Number	square	Cube
0	0	0
1	1	1
2	4	8
3	9	27
.	.	.
.	.	.
.	.	.
9	81	729
10	100	1000

۳۳. برنامه‌ای که یک عدد صحیح پنج رقمی را خوانده، ارقام آن را جدا می‌کند و هر یک از ارقام را با سه فاصله بین آنها چاپ می‌کند. برای مثال، اگر کاربر عدد ۴۲۳۳۹ را وارد کند، خروجی به صورت زیر باشد:

Result is 4 2 3 3 9

۳۴. هر تن ۳۵۲۷۳,۹۲ اونس است. برنامه‌ای که وزن یک محموله را به اونس گرفته، به تن تبدیل می‌کند. برنامه به کاربر اجازه می‌دهد تا هر زمان می‌خواهد این محاسبه را تکرار کند.

۳۵. هر لیتر معادل ۰,۲۶۴۱۷۹ گالن است. برنامه‌ای که میزان بنزین مصرفی اتومبیل کاربر را بر حسب لیتر و مسافت طی شده آن را به مایل گرفته، سپس مصرف به ازای هر مایل به گالن را نمایش می‌دهد.

## ساختار تصمیم و حلقه تکرار

۱. برنامه‌ای که شماره دانشجویی و معدل تعداد N دانشجو را از ورودی خوانده، دانشجویی که دومین معدل را از نظر بزرگی دارد، پیدا می‌کند و به خروجی می‌برد.

توضیح: چون هیچ یک از دانشجویان معدل‌شان کوچکتر از صفر نمی‌باشد، لذا اولین بار معدل دو دانشجویی که بالاترین معدل را دارد، صفر در نظر گرفتیم.

۲. برنامه‌ای که اعدادی را از ورودی خوانده تشخیص می‌دهد که آیا اعداد مورد نظر کامل هستند یا خیر. عددی کامل است که مجموع مقسوم‌علیه‌های آن (به جز خودش) برابر با آن عدد باشد، پس از بررسی هر عدد از کاربر سوال کند که می‌خواهد به کارش ادامه دهد یا خیر.

۳. برنامه‌ای که تعداد n جمله از سری فیبوناچی را تولید می‌کند.

... ۱۳ ۸ ۵ ۳ ۲ ۱ ۱ =

سری فیبوناچی

۴. برنامه‌ای که شماره کارمندی و حقوق تعدادی از کارکنان موسسه را دریافت کرده، بر اساس تعریف زیر، مالیات حقوق را محاسبه می‌کند و به خروجی می‌برد. سپس مشخص می‌کند بیشترین دریافتی مربوط به کدام کارمند است.

از مالیات معاف  $400000 \leq$  حقوق

$400000 < \leq 500000$  حقوق  $10\%$  درصد نسبت به مازاد

$500000 < \leq 700000$  حقوق  $15\%$  درصد نسبت به مازاد

$700000 \leq$  حقوق  $17\%$  درصد مازاد

۵. برنامه‌ای که سال تولد کاربر و سال فعلی را از ورودی خوانده، مشخص می‌کند چند سال، چند ماه، چند روز، چند ساعت، چند دقیقه و چند ثانیه عمر کرده است.

۶. فرض کنید بخواهید از بانک ۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال وام با بهره ۱۵٪ با مدت بازپرداخت ۱۸ ماهه دریافت کنید، بهره وام به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$۲۲۵۰۰۰۰ = \frac{۱۵}{۱۰۰} \times ۱۸ \times ۱۰۰۰۰۰۰$$

وام = بهره وام

۱۲

۱۲

مبلغ بهره (۱۲۲۵۰۰۰۰) ریال به متقاضی پرداخت می‌گردد. حال چنانچه متقاضی ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال نیاز داشته باشد، چقدر وام باید به او پرداخت شود. برنامه‌ای که مبلغ مورد نیاز متقاضی، تعداد اقساط و مبلغ بهره را دریافت می‌کند، سپس وامی که باید به متقاضی پرداخت شود و قسط هر ماه را چاپ می‌کند:

توضیح: مبلغ وام پرداختنی به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{مبلغ متقاضی} = \frac{\text{درصد نرخ بهره} \times \text{تعداد اقساط} \times \text{مبلغ وام پرداختنی}}{۱۲} - \text{مبلغ وام پرداختنی} = \text{مبلغ متقاضی}$$

$$\frac{\text{مبلغ متقاضی} \times ۱۲}{\text{تعداد اقساط} \times \text{مبلغ وام} - \text{مبلغ وام} \times ۱۲} = \text{مبلغ کل وام} = \text{مبلغ متقاضی} \times ۱۲ = \text{درصد نرخ بهره} \times$$

(نرخ بهره  $\times$  تعداد اقساط - ۱۲)

تذکر: برنامه تا هر زمان که کاربر بخواهد ادامه می‌یابد.

۷. برنامه‌ای که عدد اعشاری را از ورودی خوانده، هر یک از قسمت‌های صحیح و اعشاری آن را به صورت یک عدد صحیح به خروجی می‌برد. به عنوان مثال، ۱۳/۴۲ به صورت دو عدد صحیح ۱۳ و ۴۲ به خروجی برود.

۸. برنامه‌ای که سه مقدار را از ورودی خوانده، آنها را به ترتیب صعودی در خروجی چاپ می‌کند.

۹. برنامه‌ای که شماره کارمندی، ساعت کارکرد و دستمزد ساعتی کارکنان موسسه‌ای را خوانده، حقوق آنها را محاسبه می‌کند. اگر کارمندی بیش از ۴۰ ساعت کار کرده باشد، اضافه‌کار به او تعلق می‌گیرد. به ازای هر ساعت کاری،  $\frac{3}{2}$  دستمزد ساعتی به عنوان اضافه‌کاری پرداخت می‌شود.

۱۰. یکی از مسایل مهم شرکتها و ادارات پیش بینی بودجه چند سال بعد است. برنامه‌ای که قیمت کالا (ارزش پروژه) و نرخ تورم کالا را گرفته، قیمت کالا را برای چند سال بعد پیش بینی می‌نماید (برنامه تعداد سالهایی که قیمت کالا باید پیش بینی شود، از کاربر دریافت می‌نماید).

۱۱. برنامه‌ای که مجموع ده جمله اول سری زیر را محاسبه و چاپ می‌کند.

$$s = \frac{1}{x} - \frac{1}{x+2x^2} + \frac{1}{x+2x^2+3x^3} - \frac{1}{x+2x^2+3x^3+4x^4} + \dots$$

۱۲. برنامه‌ای که مجموعه‌ای از اعداد دوتایی صحیح را خوانده، حاصل ضرب آنها را بدون استفاده از عملگر ضرب نمایش می‌دهد. چنانچه کاربر به جای دو عدد، صفر وارد کند، برنامه خاتمه یابد.

۱۳. برنامه‌ای که عددی را خوانده، مشخص می‌کند آیا عدد مقارن است یا خیر. نمونه‌های از اعداد مقارن عبارتند از: ۱۲۴۲۱ و ۳۲۴۲۳.

توضیح: چنانچه عددی برابر با مغلوبش باشد، مقارن است. پس، ابتدا مغلوب عدد را محاسبه کرده، با خودش مقایسه می‌کنیم.

۱۴. برنامه‌ای که  $m$  و  $n$  دو عدد صحیح و مثبت را خوانده، با استفاده از عملگر  $m^n +$  را محاسبه و چاپ می‌نماید.



۱۵. برنامه‌ای که تعدادی عدد را خوانده، هر یک از اعداد را که بر ۹ بخشپذیر باشد، در خروجی چاپ می‌کند (از روش مجموع ارقام استفاده کنید).

۱۶. برنامه‌ای که اطلاعات تعدادی کارمند از قبیل شماره کارمندی، سال استخدام، کد جنسیت، (۰: زن، ۱: مرد) پایه استخدام (۹-۱) و حقوق را خوانده، موارد زیر را در خروجی چاپ می‌کند.

الف. تعداد کارمندان مرد

ب. تعداد کارکنان زن

ج. میانگین حقوق به تفکیک زن و مرد

۱۷. فروشگاه‌ای را در نظر بگیرید که درصدی از فروش به فروشنده اختصاص می‌دهد. میزان درصد به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

کالای درجه ۱: اگر میزان فروش کمتر یا مساوی ۱۰۰۰۰۰۰ باشد، ۶ درصد به فروشنده تخصیص می‌یابد. اگر میزان فروش ۱۰۰۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰۰ باشد ۷٪ و گرنه ۱۰٪ به فروشنده اختصاص می‌یابد.

کالای درجه ۲: اگر میزان فروش کمتر از ۱۰۰۰۰۰۰ باشد، ۴٪ و گرنه ۶٪ به فروشنده اختصاص می‌یابد.

کالای درجه ۳: در این نوع کالا، ۴۱٪ میزان فروش به فروشنده تخصیص می‌یابد.

کالای درجه ۴: در این نوع کالا، ۵٪ میزان فروش به فروشنده اختصاص می‌یابد.

برنامه‌ای که تعداد اقلام فروش را دریافت می‌کند. سپس به تعداد خوانده شده درجه کالا، قیمت واحد کالا، تعداد فروش را می‌خواند و مجموع فروش و مبلغی را چاپ می‌نماید که باید به فروشنده تخصیص یابد.

۱۸. برنامه‌ای که خروجی زیر را ایجاد می‌کند.

```

7 6 5 4 3 2 1
6 5 4 3 2 1
5 4 3 2 1
4 3 2 1
3 2 1
2 1
1
    
```

۱۹. بازی سنگ، کاغذ و قیچی دو بازیکن دارد. بازیکن اول می‌تواند قیچی (مقدار ۱)، سنگ (مقدار ۲) و یا کاغذ (مقدار ۳) را انتخاب کند و بازیکن دوم همین‌طور. اگر انتخاب دو بازیکن یکسان باشد، مساوی‌اند. اگر متفاوت باشد، یک نفر برنده است و برنده یک امتیاز را کسب می‌کند. برای مثال:

\* اگر بازیکن اول قیچی و بازیکن دوم کاغذ را انتخاب کند، بازیکن اول برنده است. چون قیچی کاغذ را می‌برد.

\* اگر بازیکن اول قیچی و بازیکن دوم سنگ را انتخاب کند. بازیکن دوم برنده است، زیرا سنگ قیچی را می‌شکند.

\* اگر بازیکن اول سنگ و بازیکن دوم کاغذ را انتخاب کند. بازیکن دوم برنده است. زیرا کاغذ دور سنگ می‌پیچد.

برنامه‌ای که این مسابقه را ۵ دور بین دو بازیکن انجام می‌دهد و برنده را نمایش می‌دهد (بازیکن‌ها از انتخاب همدیگر خبر ندارند).

۲۰. برنامه‌ای که تمام اعداد بین ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰ که بر ۹ بخش پذیرند را نمایش می‌دهد (عددی بر ۹ بخش پذیر است که مجموع ارقام آن بر ۹ قابل قسمت باشد).

۲۱. برنامه‌ای که کارکتری را که نشان دهنده رنگی می‌باشد، از ورودی خوانده، می‌گوید چه رنگی را انتخاب کردید. مثلا اگر 'r' یا R را وارد کردید، برنامه به شما بگوید دوست دارید رنگ قرمز (Red) را انتخاب کنید. برای خروج کاربر باید e یا E را وارد کنید.

۲۲. برنامه‌ای که دو عدد مثبت را از ورودی خوانده، آنگاه عدد بزرگتر را به روش تفریق بر عدد کوچکتر تقسیم می‌کند.

۲۳. برنامه‌ای که n را می‌خواند و حاصل عبارت زیر را محاسبه می‌کند:

$$\frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!}$$

۲۴. برنامه‌ای که با استفاده از حلقه تو در تو خروجی زیر را ایجاد می‌کند:

```

$ $ $ $ $ $
$ $ $ $ $ $
$ $ $ $ $ $
$ $ $ $ $ $

```

۲۵. برنامه‌ای که با استفاده از حلقه تودرتو خروجی زیر را چاپ می‌کند:

```

1 1 1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3
4 4 4 4 4
5 5 5 5
6 6 6
7 7
8
    
```

۲۶. برنامه‌ای که با استفاده از حلقه تو در تو خروجی زیر را چاپ می‌کند:

```

1 1 1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3 3
4 4 4 4 4 4 4
5 5 5 5 5 5 5
6 6 6 6 6 6 6
7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8
    
```

۲۷. برنامه‌ای که با استفاده از حلقه تو در تو خروجی زیر را نمایش می‌دهد:

```

1
2 2
3 3 3
4 4 4 4
5 5 5 5 5
6 6 6 6 6 6
7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8
    
```

۲۸. برنامه‌ای که القاب افراد را از ورودی به صورت یک کارکتر خوانده، سپس لقب آن را به صورت کامل در خروجی چاپ می‌کند (براساس جدول زیر):

۲۹. قیمت اتومبیل در انتهای هر سال ۲۰٪ کاهش می‌یابد (استهلاک اتومبیل ۲۰٪ است). برنامه‌ای که قیمت یک اتومبیل را از ورودی خوانده، تا ده سال آینده قیمت آن را در پایان هر سال نمایش می‌دهد.

۳۰. برنامه‌ای که عددی را از ورودی خوانده، تشخیص می‌دهد که این عدد جزء سری فیبوناچی است یا خیر؟

۳۱. برنامه‌ای که تمام حالت‌هایی که یک اسکناس ۱۰۰۰ ریالی را با ۵۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰ و ۵۰ ریالی می‌توان خرد نمود می‌نویسد.

۳۲. برای رانندگان میزان مصرف سوخت خودرویشان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. راننده‌ای چند بار مقدار بنزین باک خودروی خود را به همراه مقدار

مسافتی که رانندگی کرده، ثبت نموده است. برنامه‌ای که مسافت را به مایل و مصرف بنزین را به گالن از کاربر می‌گیرد و نسبت مایل به گالن را برای هر بار محاسبه می‌کند و نمایش می‌دهد. برنامه پس از پردازش همه اطلاعات نسبت مایل به گالن کل را محاسبه نموده، چاپ می‌کند. برای خروج از برنامه به جای گالن مقدار ۰ را وارد کنید.

۳۳. برنامه‌ای که عدد N را از ورودی خوانده، خروجی زیر را چاپ می‌کند:

I	10*I	100 * I	1000 * I
1	10	100	1000
2	20	200	2000
3	30	300	3000
N	N*10	N * 100	N * 1000

۳۴. برنامه‌ای که دنباله‌ای از اعداد صحیح را با هم جمع می‌کند. فرض کنید که اولین عدد صحیحی که خوانده می‌شود، تعداد اعدادی را که باید وارد شوند، مشخص می‌کند. به عنوان مثال، ورودی به صورت زیر می‌باشد:

6 100 150 170 200 270 800  
برنامه میانگین و مجموع اعداد ۱۰۰، ۱۵۰، ۱۷۰، ۲۰۰، ۲۷۰ و ۸۰۰ را نمایش می‌دهد.

۳۵. برنامه‌ای که مقدار سری  $\pi$  (سری زیر) را حداکثر تا n جمله محاسبه می‌کند و نمایش می‌دهد (n را از ورودی می‌خواند):

$$\pi = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \dots$$

برنامه جدولی چاپ می‌کند که حاصل مقدار  $\pi$  را با تقریب یک جمله، دو جمله، سه جمله، ...، n جمله نمایش می‌دهد.

۳۶. برنامه‌ای که سه ضلع (عدد صحیح غیرصفر) را می‌خواند و تشخیص می‌دهد آیا سه ضلع اضلاع یک مثلث هستند یا خیر.

توضیح: سه ضلع زمانی تشکیل مثلث را می‌دهند که مجموع هر دو ضلع بیشتر از ضلع سوم باشد.

۳۷. برنامه‌ای که سه عدد صحیح غیر صفر را گرفته، تشخیص دهد این سه عدد تشکیل مثلث قائم الزاویه را می‌دهند یا خیر؟ زمانی که توان 2 یکی از اضلاع برابر مجموع توان ۲ اضلاع دیگر باشد مثلث قائم الزاویه است.

توضیح: هدف از این برنامه کاربرد عملگر  $\|$  (یا منطقی) می‌باشد.

۳۸. نمره دانشجویان یک کلاس به صورت زیر محاسبه می‌شود:

\* در طول ترم دو کوئیز برگزار می‌گردد که هر کدام ۱۰ نمره دارند.  
\* امتحان پایان ترم ۵۰ درصد نمره کل، امتحان میان ترم ۲۵ درصد نمره کل و ۲۵ درصد دیگر مربوط به کوئیزها است.

برنامه‌ای که نمرات کوئیز میان ترم و پایان ترم یک دانشجو را گرفته، نمره کل او را محاسبه می‌کند و به صورت حروفی نمایش می‌دهد (برای نمرات بزرگتر یا مساوی ۹۰، حروف A، نمرات بزرگتر یا مساوی ۸۰ و کمتر از ۹۰ حرف B، نمرات بزرگتر یا مساوی ۷۰ و کمتر از ۸۰ حرف C، نمرات بزرگتر یا مساوی ۶۰ و کمتر از ۶۰، حرف D و نمرات زیر ۶۰ حرف E را نمایش دهد).

۳۹. برنامه‌ای که تعیین می‌کند در یک فروشگاه آیا میزان خرید مشتری از سقف اعتبار حسابش بیشتر شده است یا خیر. برای هر مشتری اطلاعات زیر موجود می‌باشد:

۱. شماره حساب (عدد صحیح)

۲. تراز اول ماه

۳. مجموع همه اقلامی که در یک ماه توسط این مشتری خریداری شده است.

۴. مجموع همه اعتباراتی که در یک ماه به حساب مشتری وارد شده است.

۵. سقف اعتبار مجاز

این برنامه باید هر یک از اطلاعات ۱ تا ۵ را بگیرد و تراز جدید (= اعتبارات - هزینه‌ها + تراز اولیه) را محاسبه و تعیین کند که آیا تراز جدید از سقف

اعتباراتشان بیشتر شده است. برنامه باید شماره حساب، سقف اعتبارات و تراز مشتری را به همراه پیام 'Credit Limited Exceeded' (از سقف اعتبارات تجاوز کرده است) چاپ کند.

## توابع در C++

۱. برنامه‌ای که  $n$  جمله سری فیبوناچی را به روش بازگشتی تولید می‌کند.
۲. برنامه‌ای که فاصله‌ای را بر حسب فوت و اینچ دریافت کرده، معادل آن را بر حسب متر و سانتیمتر بیان می‌کند. هر فوت  $۰/۳۰۴۸$  متر، یک متر  $۱۰۰$  سانتیمتر و هر فوت  $۱۲$  اینچ است. حداقل از سه تابع استفاده کنید. یکی برای ورودی، یکی برای انجام محاسبات و یکی برای خروجی.
۳. نیروی جاذبه بین دو جسم به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$f = \frac{g * m1 * m2}{d^2}$$

- $m1$  جرم جسم اول،  $m2$  جرم جسم دوم،  $d$  فاصله بین دو جسم و  $g$  ثابت جهانی جاذبه با مقدار  $6.693 * 10^{-8} \text{ cm(g,sec)}$  است. برنامه‌ای که با استفاده از دو تابع مقدار نیروی جاذبه محاسبه کند.

۴. یکی از مشکلات هواشناسی محاسبه شاخص سردی باد است. برای این منظور، فرمول زیر وجود دارد:

$$w = 33 - \frac{(10\sqrt{V} - V + 10.5)(33 - t)}{23 - 1}$$

- $V$ ، سرعت باید بر حسب متر بر ثانیه،  $t$  دما بر حسب درجه سانتیگراد، ( $t \leq 10$ ) و  $W$  شاخص سردی باد است. برنامه‌ای که با استفاده از یک تابع، سرعت باد و دما را می‌خواند، شاخص سردی باد را نمایش می‌دهد.

۵. برنامه‌ای که یک عدد و یک رقم را خوانده، با استفاده از تابعی تعداد تکرار رقم در عدد را بر می‌گرداند و چاپ می‌کند.

۶. برنامه‌ای که  $x$  و  $n$  را خوانده، مقدار سینوس زاویه  $x$  را محاسبه می‌کند.

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \dots + \frac{x^n}{n!}$$

۷. خروجی قطعه برنامه زیر چیست؟

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
int x, y;
void f1();
void main(void)
{
    cout << "\n x = " << x;
    f1();
    cout << "\n y = " << ++y;
    cout << "\n x = " << x++;
}
void f1()
{
    int y = 10;
    cout << "\n y = " << y;
    x += 10;
    cout << "\n x = " << x++;
}
```

۸. برنامه‌ای که اعداد سه رقمی را چاپ می‌کند که مجموع فاکتوریل ارقام آن عدد برابر با خود عدد باشد. به عنوان مثال، فرمول زیر را در نظر بگیرید:

$$n^3 n^2 n^1 = n^1! + n^2! + n^3!$$

۹. برنامه‌ای که کلیه اعداد چهار رقمی را چاپ می‌کند که مجموع رقم اول به توان ۱ و رقم چهارم به توان ۴ برابر با مجموع رقم دوم به توان ۲ و رقم سوم به توان ۳ باشد. به عنوان مثال، داریم.

$$2141 = 2^4 + 1^1 = 1^3 + 4^2 = 16 + 1 = 1 + 16 = 17$$

۱۰. برنامه‌ای که دو عدد را خوانده، به تابعی ارسال کند. تابع، تفاضل حاصل ضرب و حاصل تقسیم آنها را محاسبه کرده، به برنامه ارسال کند. توابع را به صورت قالب‌های



تابع پیاده‌سازی کنید و دوبار آن را برای اعداد صحیح و اعشاری فراخوانی نمایید. این تابع با استفاده از Template پیاده‌سازی شود.

۱۱. برنامه‌ای که عدد صحیح مثبتی را خوانده، مجموع ارقام آن را محاسبه می‌کند. اگر حاصل مجموع ارقام، عدد یک رقمی نبود، این روند را ادامه داده تا نهایتاً عدد یک رقمی حاصل شود (از یک تابع بازگشتی استفاده می‌کند).

۱۲. برنامه‌ای که اضلاع مثلثی را خوانده، مساحت آن را با تابعی محاسبه می‌کند و به خروجی می‌برد. اگر اضلاع مثلثی  $a$ ،  $b$  و  $c$  باشد، مساحت آن را با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$P = (a + b + c) / 2$$

$$\text{مساحت مثلث} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

۱۳. برنامه‌ای که یک عدد بزرگ (حتی ۱۰۰۰ رقمی) را گرفته، تعیین می‌کند بر ۱۵ بخش پذیر است یا خیر. عددی بر ۱۵ بخش پذیر است که بر ۳ و ۵ بخش پذیر باشد. عددی بر سه بخش پذیر است که مجموع ارقام آن بر سه بخش پذیر باشد و عددی بر ۵ بخش پذیر است که رقم یکان آن صفر یا ۵ باشد (رقم یکان بر ۵ بخش پذیر است).

۱۴. برنامه‌ای که یک رقم را از ورودی خوانده، تمام اعداد صحیح بین ۱ و ۱۰۰ را چاپ می‌کند، به طوری که رقم دریافتی در اعداد ۱ تا ۱۰۰، مجذور و مکعب این اعداد وجود داشته باشد. به عنوان مثال، رقم (۱) را از ورودی بخوانیم، عدد ۱۳ یکی از اعدادی است که رقم یک در آن شرط صدق می‌کند، زیرا، در ۱۳، ۱۶۹ و ۲۱۹۷ وجود دارد (برای تشخیص وجود رقم در عدد، مجذور و مکعب عدد از یک تابع استفاده کنید).

۱۵. برنامه‌ای که دو عدد را از ورودی می‌خواند و به تابعی ارسال می‌کند. تابع تفاضل حاصل ضرب و حاصل تقسیم آنها را محاسبه کرده، به برنامه برمی‌گرداند و برنامه اصلی این حاصل را نمایش می‌دهد.

۱۶. برنامه‌ای که سه عدد را از ورودی می‌خواند و توسط تابعی میانگین آن‌ها را محاسبه می‌کند و نمایش می‌دهد.

۱۷. برنامه‌ای که یک عدد را از ورودی می‌خواند و توسط یک تابع بازگشتی، شمارش معکوس از آن عدد به یک را انجام دهد (شماره‌ها را در خروجی چاپ می‌کند).

۱۸. تابعی که دو آرگومان را می‌پذیرد و آرگومان اول را به توان آرگومان دوم می‌رساند. آرگومان اول یک مقدار double و آرگومان دوم یک مقدار صحیح مثبت یا منفی است. برنامه‌ای که از این تابع استفاده می‌کند.

۱۹. برنامه‌ای که نمایش زمان را از حالت ۲۴ ساعت به ۱۲ ساعت تبدیل می‌کند. مثلاً باید 14:25 را به صورت 2:25pm تبدیل نماید. این برنامه طوری طراحی شده است که دارای سه تابع زیر می‌باشد.

۲۰. قیمت سهام معمولاً به صورت کسری بیان می‌شود، مثلاً  $2\frac{7}{8}$  یا  $8\frac{1}{2}$ . برنامه‌ای که ارزش سهام را به صورت دو عدد صحیح و کسری از کاربر می‌گیرد. قسمت کسری را نیز به صورت دو عدد صحیح (عدد اول صورت و عدد دوم مخرج) دریافت می‌نماید (بر اساس تبدیل سهام از یک تابع استفاده می‌کند که سه پارامتر را گرفته، ارزش سهام را به صورت double برمی‌گرداند).

۲۱. پارکینگی برای توقف تا سه ساعت، حداقل ۲ دلار و برای هر ساعت اضافه یا بخشی از ساعت اضافه بر ۳ ساعت ۰/۵ دلار می‌گیرد. حداکثر مبلغ قابل پرداخت برای هر دوره ۲۴ ساعتی ۱۰ دلار است. فرض کنید که هیچ خودرویی بیش از ۲۴ ساعت توقف نمی‌کند. برنامه‌ای که مبلغ پرداختی را برای مشتریان دریافت می‌کند و مبلغ پرداختی مشتری، مبلغ کل پرداختی را چاپ نماید. کاربر برای هر مشتری ساعات و دقیقه توقف را وارد می‌کند. تابعی مبلغ پرداختی را محاسبه و برمی‌گرداند.

۲۲. برنامه‌ای که با استفاده از چند تابع اعمال زیر را انجام دهید:

۱. تمام اعداد دوررقمی که رقم اول و دوم آن‌ها برابر باشند را چاپ کند.

۲. تمام اعداد سه رقمی که رقم وسط آنها صفر باشد را چاپ کند.
۳. تمام اعداد سه رقمی که مجموع رقم اول و دوم کوچکتر از رقم سوم باشد.
۴. تمام اعداد چهار رقمی که قرینه یکدیگرند (مثلاً ۲۳۳۲) یعنی رقم اول برابر رقم چهارم و رقم دوم برابر رقم سوم باشد.
۲۳. برنامه‌ای که با استفاده از یک تابع بازگشتی بزرگترین مقسوم علیه مشترک دو عدد را محاسبه و چاپ می‌کند.

۲۴. برنامه‌ای که اولین روز سال را می‌گیرد و تقویم سالانه را نمایش می‌دهد.  
وظایف توابع:

۲۵. برنامه‌ای که یک عدد زوج را گرفته، تمام زوج‌های اولی (دو عدد فرد اولی که مجموع آنها برابر با آن عدد زوج باشد) را نمایش می‌دهد. به عنوان مثال، اگر کاربر عدد ۲۲ را وارد کند، خروجی به صورت زیر نمایش داده شود.

$$\begin{aligned} 3 + 19 &= 22 \\ 5 + 17 &= 22 \\ 11 + 11 &= 22 \end{aligned}$$

۲۶. یونانیان باستان اعداد را به صورت هندسی دسته‌بندی می‌کردند. به عنوان مثال، آنها یک عدد را مثلثی می‌نامیدند که می‌توانستند با آن تعدادی ریگ (به اندازه عدد ریگ)، در یک تقارن مثلثی بچینند. تابعی به نام isTrain که یک عدد را گرفته تشخیص می‌دهد، عدد مثلثی است یا خیر. اگر عدد مثلثی باشد، مقدار ۱، وگرنه مقدار صفر را برمی‌گرداند. دوازده عدد مثلثی در زیر آمده‌اند:

۶    ۱۰    ۱۵    ۲۱    ۲۸    ۳۶    ۴۵    ۵۵    ۶۶

۱    ۳

۲۷. تابعی به نام isSquare که تشخیص می‌دهد، یک عدد مربعی است یا خیر. چند عدد مربعی عبارتند از:

0    1    4    9    16    25    36    49    64    81    100    121    ...

## آرایه‌ها و رشته‌ها

۱. برنامه‌ای که عددی صحیح را از ورودی خوانده، تمام اعداد اول قبل از آن را با استفاده از تعریف زیر تعیین کرده، به خروجی می‌برد. عددی اول است که بر هیچ عدد اول قبل از خودش قابل قسمت نباشد.
۲. برنامه‌ای که شماره دانشجویی تعدادی از دانشجویان را از ورودی خوانده، در آرایه قرار می‌دهد. سپس عناصر آرایه را به روش انتخابی مرتب می‌کند. مرتب سازی آرایه به روش انتخابی به این صورت انجام می‌شود: کوچکترین عنصر آرایه پیدا شده، جای آن با عنصر اول آرایه عوض می‌شود. در مرحله بعد بقیه عناصر آرایه برای یافتن کوچکترین عنصر آرایه جستجو می‌شود و جای آن با عنصر دوم آرایه عوض می‌شود. این روند تا مرتب سازی کامل آرایه ادامه می‌یابد. پس از مرتب سازی نتیجه را در خروجی چاپ می‌کند. این برنامه سه تابع دارد که عبارتند از: تابعی برای خواندن عناصر آرایه، تابعی برای مرتب سازی و تابعی برای چاپ عناصر آرایه.
۳. برنامه‌ای که تعدادی عدد را از ورودی خوانده، آنها را به طور مرتب در آرایه‌ای قرار می‌دهد (دقت داشته باشید که اعداد در موقع گرفتن در آرایه، به طور صعودی مرتب شوند). سپس، آرایه مرتب شده، را به خروجی می‌برد.
۴. برنامه‌ای که دو رشته S1 و S2 را از ورودی خوانده، رشته S1 را در رشته S2 جستجو می‌کند. در این برنامه، خواندن رشته‌ها توسط تابع اصلی و جستجوی رشته توسط تابعی انجام می‌شود.
۵. برنامه‌ای که با خواندن تعدادی عدد از ورودی، آنها را در آرایه‌ای قرار می‌دهد. سپس، کلیه عناصر آرایه را بر عنصر وسط تقسیم می‌کند. اگر عنصر وسط صفر باشد، بر عنصر بعد از عنصر وسط تقسیم می‌نماید. اگر این عنصر صفر باشد، بر عنصر قبل از عنصر وسط تقسیم می‌کند. اگر این عنصر صفر باشد، برای پیدا

کردن عنصری غیر از صفر و انجام تقسیم، به روند قبلی ادامه می‌دهد. اگر همه عناصر آرایه صفر باشند، پیام مناسبی صادر می‌کند.

توضیح: پس از قرار دادن عناصر در آرایه، اندیس وسط را محاسبه کرده، عنصر وسط را پیدا می‌نماید. اگر صفر نبود، عمل تقسیم را انجام می‌دهد. این شمارنده به اندیس وسط اضافه می‌شود تا اگر مثبت بود، عنصر بعد از عنصر وسط و اگر منفی بود، عنصر قبل از عنصر وسط مورد بررسی قرار گیرد تا عمل تقسیم انجام شود. اگر عنصر غیرصفری در آرایه پیدا شود، action فراخوانی می‌شود تا تمام عناصر آرایه را بر آن عنصر تقسیم کند. اگر همه عناصر صفر باشند، برنامه پیام مناسبی صادر می‌کند.

۶. کارخانه‌ای دارای ۵ ردیف شغلی است که به کارمندان در مقابل ۴۰ ساعت کار در هفته، ماهانه مطابق جدول زیر حقوق ثابتی پرداخت می‌شود. در صورتی که کارمندی بیش از ۱۶۰ ساعت در ماه کار کند اضافه‌کاری به ازای هر ساعت مطابق به آنچه که در جدول مشخص شد، پرداخت می‌گردد. اگر کارمندی کمتر از ۱۶۰ ساعت در ماه کار کند، به ازاء هر ساعت مبلغی مطابق جدول از حقوق وی کسر می‌شود.

ردیف شغلی	نوع تخصص	حقوق ثابت	هر ساعت اضافه‌کاری	هر ساعت کم‌کاری
۰	مهندس ارشد	۰۰۰ و ۰۰۰ و ۱	۵ و ۰۰۰	۶ و ۰۰۰
۱	مهندس ساده	۸۰۰ و ۰۰۰	۴ و ۰۰۰	۵ و ۰۰۰
۲	تکنسین	۶۰۰ و ۰۰۰	۳ و ۰۰۰	۴ و ۰۰۰
۳	کارگر ماهر	۵۰۰ و ۰۰۰	۲ و ۵۰۰	۳ و ۰۰۰
۴	کارگر ساده	۴۶۰ و ۰۰۰	۲ و ۰۰۰	۲ و ۵۰۰

برنامه‌ای که شماره کارمندی، ردیف شغلی و ساعت کار در ماه برای هر کارمند را خوانده، دریافتی آنها را چاپ می‌کند. برای خاتمه برنامه به جای شماره کارمندی ۹۹۹- وارد می‌شود.

۷. برنامه‌ای که  $n$  عدد را خوانده، در آرایه‌ای قرار می‌دهد و توسط تابعی عناصر آن را معکوس (از آخرین عدد به اولین عدد) کرده، به برنامه برگرداند و برنامه آن را نمایش می‌دهد (برنامه، برای دریافت داده، معکوس کردن و چاپ عناصر آرایه از توابع جداگانه استفاده می‌کند).

۸. فرض کنید که در قسمت تخلفات ماشین‌ها در اداره راهنمایی رانندگی، ۱۰ نوع تخلف منظورگردید و کد تخلف از ۰ تا ۹ در نظر گرفته شد و هر تخلف جریمه خاصی دارد. برای هر ماشین اطلاعاتی مثل شماره ماشین، تعداد تخلفات و کد هر تخلف موجود است. برنامه‌ای که مبلغ جریمه را برای هر ماشین محاسبه می‌کند. برای خروج از برنامه کاربر به جای شماره ماشین ۹۹۹- را وارد می‌کند.

توضیح: برای حل این برنامه کد تخلف به همراه مبلغ جریمه را در آرایه‌ای به نام code قرار دادیم که ۱۰ سطر دارد. در هر سطر مبلغ جریمه و کد تخلف نگهداری می‌شود.

۹. برنامه‌ای که دو عدد مبنای ۲ را خوانده، جمع کرده، به خروجی می‌برد (طول عدد مبنای دو ۳۲ رقم است).

۱۰. برنامه‌ای که عناصر آرایه‌ای  $4 \times 4$  را خوانده، بزرگترین عنصر هر سطر را پیدا کرده، به همراه شماره سطر در خروجی چاپ می‌کند.

توضیح: ستون پنجم آرایه برای نگهداری بزرگترین عنصر هر سطر در نظر گرفته شده است.

۱۱. برنامه‌ای که رشته‌ای را در رشته دیگر کپی می‌کند (بدون استفاده از تابع strcpy).

۱۲. ماتریس جادویی یک ماتریس  $N \times N$  است که هر عنصر آن یک عدد صحیح ۱ تا  $N^2$  است. حاصل جمع هر سطر، هر ستون و همچنین عناصر قطر همگی با یکدیگر مساویند. برای تولید این ماتریس به صورت زیر عمل می‌شود:

الف. عدد یک در ستون میانی اولین سطر قرار می‌گیرد.

ب. به طور مورب به سمت چپ و بالا حرکت می‌کنیم.

ج: اگر این خانه پر باشد، یک خانه به طرف پائین حرکت می‌کنیم و عدد بعدی را در آن مکان می‌نویسیم.  
د. اگر در حرکت به صورت مورب، از محدوده ماتریس خارج شویم، باید به آخرین عنصر در آن سطر یا ستون برگردیم.  
هـ. اگر در محدوده سطر و ستون از هر دو خارج شویم، یک خانه به سمت پائین حرکت می‌کنیم.  
برنامه‌ای که ماتریس جادویی را تولید کرده و چاپ می‌نماید (ماتریس  $5 \times 5$  زیر را در نظر بگیرید):

۱۳. برنامه‌ای که رشته‌ای را به انتهای رشته دیگر الحاق می‌کند (بدون استفاده از تابع `Strcat`).

۱۴. برنامه‌ای که رشته‌ای را از ورودی خوانده، به تابعی ارسال می‌کند و تابع آن را به طور معکوس به خروجی می‌برد.

۱۵. برنامه‌ای که رشته عددی را که حاوی نقطه اعشار است از ورودی خوانده، آن را به عدد اعشاری تبدیل کند. به عنوان مثال، رشته "12.342" را به 12.342 تبدیل نماید. این برنامه، تابعی برای خواندن رشته، تابعی برای تبدیل و تابعی برای نوشتن عدد در خروجی دارد. پارامترها از طریق فراخوانی با ارجاع به توابع ارسال می‌شوند.

۱۶. برنامه‌ای که دوز بازی را شبیه‌سازی می‌کند. در این بازی یک ماتریس  $3 \times 3$  داریم که دو بازیکن ۱ و ۲ با هم بازی می‌کنند که هر یک از این بازیکنان سه مهره دارند (هر سه مهره شماره همان بازیکن را دارد). بازیکنی برنده است که بتواند

سریعتر مهره‌های خود را به صورت سطری یا ستونی و یا قطری ردیف کند. به عنوان مثال، در ماتریس زیر بازیکن شماره ۲ برنده است:

		2
	2	1
2	1	1

۱۷. هر عدد زوج بزرگتر از ۶ برابر با مجموع دو عدد اول کوچکتر از خودش است. برنامه‌ای که چند عدد زوج بزرگتر از ۶ را می‌خواند. مجموع دو عدد اولی که برابر با اعداد خوانده شده باشد را پیدا کرده چاپ می‌نماید (برنامه تا زمانی که کاربر بخواهد ادامه می‌یابد).

۱۸. برنامه‌ای که رشته عددی را که حاوی نقطه اعشار است از ورودی خوانده، آن را به صورتی که گفته شد به عدد اعشاری تبدیل می‌کند. به عنوان مثال، رشته '1245.452' را به عدد 452.1245 تبدیل می‌کند. برنامه، تابعی برای خواندن رشته، تابعی برای تبدیل و تابعی برای نوشتن عدد در خروجی دارد. پارامترها از طریق فراخوانی با ارجاع به توابع ارسال می‌شوند.

۱۹. تابعی که طول رشته را برمی‌گرداند (با استفاده از اشاره گر). سپس، برنامه‌ای که از این تابع استفاده می‌کند. برنامه، تابعی برای خواندن رشته، تابعی برای محاسبه طول رشته و تابعی برای چاپ طول رشته دارد.

۲۰. تابعی که توان  $n$  یک عدد را برمی‌گرداند. سپس، برنامه‌ای که از این تابع استفاده می‌کند.

۲۱. برنامه‌ای که سه رشته را خوانده، رشته دوم و سوم را به انتهای رشته اول متصل می‌کند.

۲۲. برنامه‌ای که رشته‌ای را خوانده اعمال زیر را انجام می‌دهد:



الف. کلیه حروف بزرگ رشته را به حروف کوچک تبدیل می‌کند.  
 ب. کلیه ارقام رشته را شمارش می‌کند و مجموع ارقام موجود در رشته را چاپ می‌کند.

ج: تعداد حروف رشته را شمارش می‌کند.  
 برنامه، برای هر یک از این درخواست‌ها تابعی دارد و کلیه پارامترهای تابع را با ارجاع ارسال می‌نماید.

۲۳. برنامه‌ای که میزان میانگین بارش باران را در سال قبل می‌گیرد و سپس میزان واقعی بارش باران را در ۱۲ ماه گرفته، در آرایه‌ای قرار می‌دهد (برای خواندن میزان واقعی بارش باران در ۱۲ ماه از یک تابع استفاده می‌کند). سپس، با یک تابع دیگر اختلاف بارش باران در هر ماه را با میانگین بارش باران در سال قبل محاسبه کرده، نمایش می‌دهد.

وظایف توابع:

۲۴. برنامه‌ای که ۵ عدد را از ورودی خوانده، در آرایه‌ای به نام S قرار می‌دهد. ابتدا میانگین مقادیر را محاسبه می‌کند (با یک تابع). سپس، با استفاده از فرمول زیر انحراف معیار را محاسبه کرده، چاپ می‌نماید (برای محاسبه انحراف معیار نیز از یک تابع استفاده می‌کند):

$$\text{انحراف معیار} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N (S_i - a)^2}}{N}$$

۲۵. برنامه‌ای که رشته‌ای را از ورودی می‌خواند تمام کلمات چهار حرفی آن را با کلمه "Love" جایگزین می‌کند. مثلاً رشته "hate you, you doer" به رشته love you, you love تبدیل می‌گردد.

۲۶. در یک دوره مسابقات ورزشی تعدادی تیم (حداکثر ۱۰۰ تیم) شرکت کرده‌اند، می‌خواهیم در انتهای مسابقه گزارشی از مجموع امتیازات هر تیم را چاپ کنیم. برنامه‌ای که برای هر مسابقه در یک خط ورودی شامل آیت‌های برنده و امتیاز

کسب شده را می خواند و نتیجه را نمایش می دهد. اگر به جای تیم برنده ۱- وارد شد، برنامه خاتمه می یابد.

۲۷. برنامه ای که یک رشته را خوانده تعداد تکرار هر حرف را نمایش می دهد. به عنوان مثال، ACCURENCE را در نظر بگیرید که حرف C سه بار تکرار شده است.

۲۸. برنامه ای که یک رشته را خوانده تشخیص می دهد آیا متجانس است یا خیر؟ رشته ای متجانس است که از دو طرف یکی خوانده شود.

۲۹. برنامه ای که حداکثر ۱۰ عدد را از ورودی خوانده، می گوید هر عدد چند بار تکرار شده است. به عنوان مثال، اگر ورودی به صورت زیر باشد:

70 100 143 100 52 143 72 100 143 70

خروجی زیر را چاپ می کند:

143 OCCURS 3 TIMES, AT POSITIONS 3 6 9

70 OCCURS 2 TIMES, AT POSITIONS 1 10

۳۰. برنامه ای ماتریس  $A[3 \times 4]$  را از ورودی می خواند و ترانهاده آن را در B ذخیره می کند. در ترانهاده باید برای هر  $i, j$  رابطه زیر برقرار باشد:

$$B_{i,j} = A_{j,i}$$

۳۱. برنامه ای که انداختن دو تاس را شبیه سازی می نماید. این برنامه برای انداختن تاس ها از تابع rand استفاده می کند که عدد بین ۱ تا ۶ را تولید می نماید. سپس مجموع این دو مقدار محاسبه می گردد. از آنجایی که تاس ها مقادیر بین ۱ تا ۶ را نشان می دهند، سپس مجموع این دو مقدار بین ۲ تا ۱۲ است که مجموع ۷، بیشترین دفعات و مجموع ۱۲ کمترین دفعات پیش می آیند. جدول زیر ترکیبات ممکن برای این دو تاس را نشان می دهد. این برنامه، ۳۶۰۰۰ بار تاس می ریزد و با استفاده از یک آرایه، تک بعدی تعداد دفعاتی را که هر یک از این مجموعه های

ممکن پیش می‌آیند، را ثبت می‌کند و سپس تحقیق می‌کند که آیا تعداد مجموعه‌های حاصل معقول است (مثلا به شش طریق، مجموع ۷ حاصل می‌شود. بنابراین تقریبا  $1/6$  همه پیشامدها باید ۷ باشد).

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲

۳۲. در هر سطر ورودی برای هر کالا

دو عدد وجود دارد. عدد اول شماره کالا و عدد دوم موجودی آن در انبار است. الف. برنامه‌ای که اطلاعات را می‌خواند و در یک آرایه ذخیره می‌کند. انتهای اطلاعات با دو عدد ۱- مشخص شده است.

ب: پس از ورود اطلاعات اولیه تعدادی ورودی دیگر وجود دارد. این ورودی‌ها عبارتند از: شماره کالا، تعداد و کارکتری که مشخص کننده این است که تعداد ورودی سفارش (کارکتر s یا S) یا خرید (کارکتر p یا P) است. برنامه‌ای که اطلاعات را خوانده مقدار خروجی انبار هر کالا را نمایش می‌دهد. اگر سفارش بیش از موجودی انبار باشد، آن را انجام نمی‌دهد و پیام مناسبی چاپ می‌کند.

۳۳. برنامه‌ای که تعدادی کلمه را از ورودی خوانده، تعداد کلمات ۱ تا ۵ کارکتری، ۶ تا ۱۲ کارکتری و بیشتر از ۱۲ کارکتر را نمایش می‌دهد (تعداد کلمات را از ورودی می‌خواند).  
وظایف توابع:

۳۴. برنامه‌ای که چند جمله‌ای زیر را در یک آرایه نمایش می‌دهد (سپس، x را می‌خواند) و عبارت P را محاسبه کرده، چاپ می‌نماید (n حداکثر ۱۰۰ باشد).

$$P = anx^n + an-1x^{n-1} + \dots + a_1x^1 + a_0$$

۳۵. برنامه‌ای که یک رشته حداکثر ۱۰۰ کلمه‌ای را خوانده تمام کلمات آن را وارونه می‌کند و چاپ می‌نماید (بین کلمات کارکتر blank (فاصله) قرار می‌گیرد). به عنوان مثال، Ali and Reza به صورت dna azeR ilA تبدیل می‌شود.

۳۶. برنامه‌ای که یک متن را از ورودی خوانده، اعمال زیر را انجام می‌دهد:  
الف. درصد تکرار هر حرف را در متن پیدا می‌کند (حروف بین A تا Z و حروف کوچک را بزرگ در نظر بگیرید).

ب. درصد تکرار هر کلمه را در متن پیدا می‌کند (کلمات با فاصله از یکدیگر جدا می‌شوند) (حداکثر ۱۰۰ کلمه داریم).

۳۷. برنامه‌ای که تعدادی عدد را خوانده، تشخیص می‌دهد مرتب شده هستند یا خیر.

۳۸. برنامه‌ای که n عدد را خوانده، در آرایه قرار می‌دهد. سپس، توسط تابعی عنصر n را حذف می‌کند.

۳۹. برنامه‌ای که دو آرایه m عنصری و n عنصری را خوانده، n عنصر اول آرایه دوم را به انتهای آرایه اول اضافه می‌کند.  
تابعی برای خواندن عناصر آرایه نوشته شده است.  
تابعی برای اضافه کردن عناصر آرایه دوم در آرایه اول نوشته گردید.  
تابعی برای چاپ اول و آرایه دوم نوشته شده است.

۴۰. برنامه‌ای که عناصر یک آرایه و مقدار x را خوانده، تعداد تکرار عنصر x در آرایه a را می‌شمارد. در این برنامه توابع زیر نوشته شده است:

✓ تابعی برای خواندن عناصر آرایه a

✓ تابعی برای شمارش تعداد تکرار x در آرایه a

۴۱. برنامه‌ای که دو آرایه  $n$  عنصری یک بعدی را خوانده، حاصل ضرب بیرونی  $n$  عنصر اول آرایه  $a$  با  $n$  عنصر اول آرایه  $b$  را بر می‌گرداند (حاصل ضرب این دو آرایه، در آرایه دیگری به نام  $c$  قرار می‌گیرد). به عنوان مثال، فرض کنید آرایه‌های زیر را داشته باشیم.

b		a
۲/۲	۲/۰	۴/۴    -۲/۲    ۰/۰
۳/۳	-۱/۰	۶/۶    -۳/۳    ۰/۰
۴/۴	۰/۰	۸/۸    -۴/۴    ۰/۰

◀ تابعی برای ضرب بیرونی (outer product) داشته باشید.

◀ تابعی برای چاپ حاصل ضرب داشته باشید.  $c[i][j] = a[i] \times b[j]$

۴۲. برنامه‌ای که عناصر یک آرایه دو بعدی را ۹۰ درجه چرخش می‌دهد. به عنوان مثال، اگر آرایه زیر را داشته باشیم.

11	22	33
44	55	66
77	88	99

با چرخش ۹۰ درجه آرایه به صورت زیر تبدیل می‌شود:

77	44	11
88	55	22
99	66	33

فصل  
۵

## کلاس‌ها و اشیا

۱. کلاسی که طول و عرض خانه‌ای را خوانده زمان لازم برای چمن‌زنی خانه را نمایش می‌دهد. سرعت ماشین چمن‌زنی ۱۴۵/۵ متر در دقیقه است. خروجی برنامه:

۲. کلاسی که وزن جسمی را به پوند خوانده، معادل گرم و کیلوگرم آن را چاپ می‌کند (هر پوند معادل ۰/۴۵۳۵۹۵ کیلوگرم و معادل ۴۵۳/۵۹۲۳۷ گرم است).

۳. طبق قضیه فیثاغورث، مجموع مربعات اضلاع قائمه یک مثلث قائم الزاویه برابر است با مربع وتر. چنانچه  $m$  و  $n$  ( $m > n$ ) داشته باشیم، با استفاده از فرمول زیر می‌توان مثلث قائم الزاویه تشکیل داد.

$$a = m^2 - n^2 \text{ (ضلع اول)}$$

$$b = 2 * m * n \text{ (ضلع دوم)}$$

$$c = m^2 + n^2 \text{ (وتر)}$$

کلاسی که  $m$ ،  $n$  را خوانده، مقادیر اضلاع را محاسبه و چاپ می‌کند.

۴. برنامه‌ای که کلاسی به نام `triangle` ایجاد می‌کند. این کلاس صفاتی مانند `height` و `base` دارد که مقادیر اولیه آنها یک است. تابع عضو `input()` اعضای `height` و `base` را می‌خواند. تابع عضو `calculate`، مساحت مثلث را محاسبه می‌کند و تابع `print`، مساحت مثلث را به خروجی می‌برد.

۵. برنامه‌ای که با تعریف یک کلاس `n` را می‌خواند و فاکتوریل `n` را چاپ می‌کند (این کلاس دوبار فراخوانی می‌گردد یک بار برای  $n = 0$  و بار دیگر `n` را می‌خواند).

۶. کلاسی که دو عدد دهمی حداکثر ۵۰ رقمی را با یکدیگر جمع می‌نماید و نتیجه را چاپ می‌کند.
۷. کلاسی که مقداری را به فوت و اینچ می‌خواند و به متر تبدیل می‌کند. هر فوت برابر 0.30448 متر و هر اینچ ۱۲ متر است.
۸. کلاسی به نام salary که حقوق سال قبل، درصد افزایش حقوق و تعداد ماه‌هایی که حقوق آنها عقب افتاده است را دریافت می‌کند. سپس، حقوق جدید و میزان حقوق افزایش یافته را به ازای ماه‌های عقب افتاده، محاسبه می‌کند. برای خروج از برنامه از کاربر سوال می‌نماید.
۹. میزان حقوق کارگران به صورت هفتگی محاسبه می‌شود. روش محاسبه به صورت زیر است:
- ☒ نام، ساعت کارکرد، تعداد فرزندان و میزان پرداختی به ازای هر ساعت کارکرد کارگران را دریافت می‌کند.
  - ☒ کارکرد بیشتر از ۴۰ ساعت اضافه کار محسوب می‌شود و دستمزد آن ۱/۵ برابر دستمزد عادی محاسبه می‌شود.
  - ☒ ۷٪ از حقوق کارگران به عنوان بیمه تامین اجتماعی کسر می‌گردد.
  - ☒ اگر کارگران بیش از ۲ فرزند داشته باشند، از حقوقشان ۲۰۰۰ تومان به عنوان بیمه درمان کسر می‌گردد.
  - ☒ اگر حقوق کارگران بیش از ۳۵۰۰۰۰ تومان باشد، ۱۰٪ مازاد بر ۳۵۰۰۰۰ تومان به عنوان مالیات حقوق کسر می‌گردد.
- کلاسی که اطلاعات کارگران را دریافت می‌کند و حقوق خالص آنها را نمایش می‌دهد. این برنامه با آرایه‌ای از کلاس‌ها پیاده‌سازی گردید.
۱۰. برنامه‌ای که کلاسی برای اعداد کسری با قابلیت‌های زیر را می‌نویسد:
- ☒ تابع عضوی دارد که از مخرج صفر جلوگیری می‌کند، کسرها را ساده می‌نماید و صورت کسر منفی را نمی‌پذیرد.
  - ☒ اعمال جمع، تفریق، ضرب و تقسیم را برای این کلاس مجدداً تعریف می‌کند.
  - ☒ عملگرهای رابطه‌ای و تساوی را برای این کلاس مجدداً تعریف می‌کند.

☒ عمل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم کسرها را انجام می‌دهد و خروجی را به صورت کسری و اعشاری نمایش می‌دهد.

۱۱. الحاق رشته‌ها به عملوند نیاز دارد (رشته‌هایی که باید با هم الحاق شوند). بدین ترتیب نتیجه حاصل، در یکی از این دو عملوند قرار می‌گیرد، مانند  $s3 = s1 + s2$  تابع  $operator +()$  را طوری می‌نویسد که بتواند به این صورت عمل کند:

$$s1 = s2 + s3$$

۱۲. برنامه‌ای که کلاسی به نام `complex` برای انجام محاسبات روی اعداد موهومی تشکیل می‌دهد. سپس، عملگرهای `+`، `-`، `*`، و `/` را برای اعداد موهومی مجدداً تعریف می‌کند. اعداد موهومی به صورت  $x + yi$  هستند که در آن  $i$  برابر با  $\sqrt{-1}$  است.

۱۳. برنامه‌ای که کلاسی به نام `integerest` ایجاد می‌کند. هر شیء از این کلاس می‌تواند اعدادی صحیح در بازه ۰ تا ۱۰۰ را بپذیرد. مجموعه‌ای به صورت آرایه‌ای از یک و صفر نمایش داده می‌شود. اگر عدد صحیح  $i$  در مجموعه باشد،  $a[i]$  برابر با یک است. عنصر  $a[i]$  در صورتی صفر است که  $i$  در مجموعه نباشد. سازنده، مجموعه را طوری مقدار می‌دهد که تمام عناصر آرایه صفر باشند. این کلاس دارای اعضای زیر است:

☒ تابع عضوی که اشتراک دو مجموعه را می‌یابد.  
 ☒ تابع عضوی که اجتماع دو مجموعه را می‌یابد.  
 ☒ تابع عضوی که عنصری مثل  $k$  را در آرایه درج می‌کند، به طوری که  $a[k]$  برابر با صفر باشد.

☒ تابع عضوی که عنصری از مجموعه را حذف می‌کند.  
 ☒ تابع عضوی که عناصر مجموعه را به عنوان اعداد صحیح به خروجی می‌برد.  
 ☒ تابع عضوی که مشخص می‌کند آیا دو مجموعه برابرند یا خیر.



۱۴. برنامه‌ای که کلاسی برای چند جمله‌ای ایجاد می‌کند. نمایش داخلی چند جمله‌ای (polynomial) آرایه‌ای از جملات است. هر جمله حاوی یک ضریب و یک توان است. به عنوان مثال، چند جمله  $2x^4$  دارای ضریب ۲ و توان ۴ است. این برنامه، توابعی برای دریافت چند جمله‌ای دارد. کلاس دارای قابلیت‌های زیر است:

- ☒ عملگر + را برای جمع دو چند جمله‌ای مجدداً تعریف می‌کند.
- ☒ عملگر - را برای تفریق دو چند جمله‌ای مجدداً تعریف می‌کند.
- ☒ عملگر انتساب را برای انتساب یک چند جمله‌ای به چند جمله‌ای دیگر تعریف می‌کند.
- ☒ عملگر \* را برای ضرب دو چند جمله‌ای مجدداً تعریف می‌کند.
- ☒ عملگرهای +=، -= و == برای چند جمله‌ای مجدداً تعریف می‌کند.

۱۵. برنامه‌ای که کلاس point را برای نقاط سه بعدی (x, y, z) پیاده‌سازی می‌کند. در این کلاس اعمال زیر انجام می‌شود:

- \* یک سازنده دارد که مقادیر پیش فرض را به اعضای کلاس نسبت می‌دهد.
- \* سازنده دیگری دارد که مقادیر اعضا را به عنوان پارامتر گرفته به اعضاء تخصیص می‌دهد.
- \* متدی به نام negative دارد که کلیه نقاط را منفی می‌نماید.
- \* متدی به نام norm دارد که فاصله از مبدا (0, 0, 0) را حساب می‌کند.
- \* یک متد print دارد که مختصات (x, y, z) را چاپ می‌کند.
- \* عملگرهای حسابی +، = و ++ را برای این کلاس مجدداً تعریف می‌کند.

۱۶. برنامه‌ای که کلاسی به نام time را پیاده‌سازی می‌کند که دارای امکانات زیر است:

۱. اعضای کلاس ساعت، دقیقه و ثانیه است.
۲. متدهای دستیابی به اعضای کلاس را دارد.
۳. متدی به نام advance دارد که زمان را به جلو می‌برد.
۴. متدی به نام reset دارد که زمان جدیدی به اعضای کلاس تخصیص می‌دهد.
۵. عملگر - را برای این کلاس مجدداً تعریف می‌کند.
۶. عملگرهای = و == را برای این کلاس مجدداً پیاده‌سازی می‌کند.

۷. متدی به نام `print` دارد که محتویات کلاس را چاپ می‌کند.
۸. متدی به نام `printAmPm` دارد که زمان را به صورت `am` یا `pm` چاپ می‌نماید.

۱. برنامه‌ای که نام چند فایل را به عنوان نمونه آرگومان پذیرفته، اطلاعات هر کدام از فایل‌ها را به ترتیب در صفحه نمایش می‌دهد. این برنامه، از `argc` برای ایجاد حلقه استفاده می‌کند.
۲. برنامه‌ای که نام فایل و یک رشته را به عنوان آرگومان می‌پذیرد و تمام خط‌های از فایل را که حاوی این رشته هستند، در خروجی چاپ می‌کند.
۳. برنامه‌ای که نام فایلی را به عنوان آرگومان می‌پذیرد و اعمال زیر را انجام می‌دهد:
  ۱. تعداد خطوط فایل را می‌شمارد.
  ۲. درصد ارقام موجود در فایل را نمایش می‌دهد.
  ۳. درصد فضای خالی موجود در فایل را نمایش می‌دهد.
  ۴. درصد حروف الفباء موجود در فایل را نمایش می‌دهد.
۴. برنامه‌ای که تعدادی فایل را به عنوان آرگومان می‌پذیرد، تمام این فایل‌ها را در فایلی به نام `bigfile` کپی می‌کند. این برنامه عمل ادغام (`merge`) فایل‌ها را انجام می‌دهد.
۵. برنامه‌ای که فایلی را به چند فایل تقسیم می‌کند. این برنامه، نام فایل و اندازه هر فایل را به عنوان آرگومان دریافت می‌کند. سپس، فایل‌ها را به ترتیب به `file1` و `file2` نام‌گذاری می‌کند.
۶. برنامه‌ای که نام دو فایل را به عنوان آرگومان پذیرفته، محتویات آنها را طوری نمایش می‌دهد که یک سطر از فایل اول، سطر بعدی از فایل دوم و ... می‌باشد.

۱. برنامه‌ای که شعاع یک دایره را خوانده، محیط، مساحت و قطر آن را نمایش می‌دهد. ( $\lambda = 3.14159$ )

شعاع \* 2 = قطر دایره

شعاع \*  $\lambda$  \* 2 = محیط دایره

شعاع \* شعاع \*  $\lambda$  = مساحت دایره

۲. سرعت یک دوچرخه سوار در یک جاده سربالایی، در مدت یک دقیقه از ۱۰ مایل در ساعت به ۲,۵ مایل در ساعت می‌رسد. برنامه‌ای که شتاب دوچرخه سوار را حساب کرده، و زمانی که دوچرخه سوار می‌ایستد را حساب می‌نماید (سرعت اولیه ۱۰ مایل در ساعت فرض شده است). برای حل مساله از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$a = (v_f - v_i) / t$$

a شتاب،  $v_f$  سرعت نهایی و  $v_i$  سرعت اولیه.

۳. چهار ماشین مسابقه، در مسافتی به طول یک مایل با یکدیگر مسابقه می‌دهند. برنامه‌ای که زمان لازم برای هر ماشین که در زیر آمده است را دریافت می‌کند و سرعت هر ماشین را بر مبنای فوت به ثانیه (FPS) و متر بر ثانیه (MPS) محاسبه می‌کند. هر مایل برابر ۵۲۸۰ فوت و یک کیلومتر برابر با ۳۲۸۲ فوت است.

	ثانیه‌ها	دقیقه
۳	۵۲,۸۳	
۳	۵۹,۸۳	
۴	۰۰,۰۳	
۴	۱۶,۲۲	

۴. کارخانه‌ای قصد تولید ظروف فلزی را دارد. مساحت این ظروف برابر با مساحت قاعده ( $l * شعاع * شعاع$ ) به علاوه مساحت جانبی ( $۲l * شعاع * ارتفاع ظرف$ )، برنامه‌ای که شعاع قاعده (radius)، ارتفاع ظرف (height)، ارزش هر سانتی متر مربع از سطح ظرف (cost) و تعداد ظروف تولیدی (quantity) را دریافت می‌کند، قیمت تمام شده هر ظرف و قیمت تمام شده کل ظروف تولیدی را محاسبه کرده، نمایش می‌دهد.
۵. مقداری پول به نیکل و پنی داریم و می‌خواهیم آن‌ها را به دلار تبدیل کنیم. برنامه‌ای که این کار را انجام می‌دهد. برای انجام این کار، ابتدا پول را به سنت تبدیل می‌کنیم، یعنی،
- پنی + نیکل \* ۵ = پول به سنت. سپس، خارج قسمت آن را به ۱۰۰ محاسبه کرده تا دلار بدست آید و باقی مانده باقیمانده تقسیم صحیح آن ۱۰۰، سنتهای باقی را نشان می‌دهد.
۶. برنامه‌ای که وزن یک شیء را به پوند گرفته، آن را به گرم و کیلوگرم تبدیل کرده، نمایش می‌دهد. هر پوند معادل  $۰/۴۵۳۵۹۲$  کیلوگرم است.
۷. اگر قلب انسان به طور متوسط در هر ثانیه یک بار بپزد، برنامه‌ای که طول عمر را به سال گرفته و تعیین می‌کند که قلب او چند بار طییده است (هر سال  $۲۳۶۵,۲۵$  روز می‌باشد)
۸. برنامه‌ای که طول و عرض زمین مستطیل شکلی را گرفته، سپس، سرعت چمن ماشین زنی را دریافت می‌نماید. زمان مورد نیاز برای چمن زدن این زمین را محاسبه کرده، نمایش می‌دهد.
۹. برنامه‌ای که صورت و مخرج دو کسر را گرفته حاصل ضرب، حاصل تقسیم، تفریق و حاصل جمع این کسرها را نمایش می‌دهد. مقدار این حاصل‌ها را به صورت درصد نیز چاپ می‌نماید.
۱۰. برنامه‌ای که نام یک دایناسور و زمانی که می‌زیسته (یعنی چند سال پیش) را خوانده، این زمان را بر حسب ماه، روز و ثانیه محاسبه کرده، چاپ می‌کند (هر سال  $۳۶۵/۲۵$  روز است).

۱۱. طبق قضیه فیثاغورت، مجموعه مربعات دو ضلع مثلث قائم الزاویه برابر با مربع وتر است. به عنوان مثال، اگر دو ضلع مثلث قائم الزاویه‌ای ۳ و ۴ باشد، وتر برابر با ۵ خواهد بود ( $5^2 = 3^2 + 4^2$ ).  
به ازای  $m$  و  $n$  که  $m > n$  باشد. داریم:

$$\text{ضلع اول} = m^2 - n^2$$

$$\text{ضلع دوم} = 2 * m * n$$

$$\text{وتر} = m^2 + n^2$$

برنامه‌ای که دو مقدار  $m, n$  را می‌خواند (با فرض  $m > n$ ). این دو ضلع مثلث فیثاغورت را تشکیل می‌دهند. سپس، وتر را محاسبه کرده و چاپ می‌کند.

۱۲. برنامه‌ای که دو عدد صحیح را خوانده، مجموع، حاصل ضرب، تفاضل، مجموع مربعات و مجموع مکعبات آن‌ها را نمایش می‌دهد.

۱۳. برنامه‌ای که تمام اعدادی که مضرب ۳ هستند و کوچکتر از عدد ورودی می‌باشند را نمایش می‌دهد.

۱۴. برنامه‌ای که یک عدد سه رقمی را خوانده، تعیین می‌نماید حاصل جمع رقم اول + رقم سوم برابر رقم دوم است یا خیر. (برای مقایسه از عملگر؟ استفاده شود).

۱۵. فردی صبح‌ها هنگام ورزش، مسافتی را می‌دود. هنگام دویدن تعداد گام‌هایی که در اولین و آخرین دقیقه‌های دو برداشته است را می‌شمارد و سپس، با بدست آوردن میانگین این دو عدد تعداد متوسط گام‌هایی که در طول یک دقیقه دویدن برداشته است را بدست می‌آورد. برنامه‌ای که میانگین گام‌ها و کل زمانی که دویده است را می‌خواند و مسافت طی شده را به مایل چاپ می‌کند (طول هر قدم این شخص  $2/5$  فوت است و هر مایل برابر  $5280$  فوت می‌باشد).

۱۶. برنامه‌ای که تعداد صفحات کتابی را خوانده، سپس، ظرفیت یک حافظه را به مگابایت می‌خواند و تعیین می‌کند، این حافظه چند کتاب را می‌تواند ذخیره کند. (هر سطر کتاب  $80$  کارکتر و هر صفحه دارای  $30$  سطر است).  
 $80 * 30 =$  تعداد صفحات = تعداد کارکترهای کتاب

### مسائل C++ ۵۳

تعداد کارکترهای کتاب / ظرفیت  $\times 1024 \times 1024 =$  تعداد کتاب ها

۱۷. برنامه‌ای که ظرفیت حافظه‌ای را به گیگابایت گرفته، تعیین می‌کند چند بایت و چند بیت است.

۱۸. برنامه‌ای که یک عدد چهار رقمی را خوانده، تعیین می‌کند آیا مجموع ارقام دوم و سوم برابر حاصل ضرب رقم های اول و چهارم است یا خیر.

۱۹. برنامه‌ای که حقوق کارمند، نوع کسور بیمه و درصد کسر مالیات را دریافت می‌کند و حقوق خالص کارمند را حساب می‌نماید. برای محاسبه حقوق خالص به صورت زیر عمل می‌گردد:

$100 / \text{درصد مالیات} * \text{حقوق} = \text{مالیات}$

اگر نوع کسور ۱ باشد،  $7 / 100 * \text{حقوق} = \text{بیمه}$

اگر نوع بیمه کسور ۲ باشد،  $8,5 / 100 * \text{حقوق} = \text{بیمه}$

اگر نوع کسور ۳ باشد،  $10 / 100 * \text{حقوق} = \text{بیمه}$

$\text{مالیات} - \text{بیمه} - \text{حقوق} = \text{حقوق خالص}$

برای حل این تمرین از عملگر ؟ استفاده کنید.

۲۰. برنامه‌ای که تعداد فروش کالا و قیمت کالایی را دریافت می‌کند، میزان فروش کالا را محاسبه و چاپ می‌نماید.

۲۱. برنامه‌ای که  $n$  یک عدد فرد را از ورودی خوانده مجموع سری زیر را نمایش می‌دهد:

$$1 - 3 + 5 - 7 + \dots \pm N$$

۲۲. برنامه‌ای که  $y$  و  $x$  دو عدد صحیح را گرفته، با استفاده از عملگر ضرب  $x^y$  را محاسبه کرده، نمایش می‌دهد.

۲۳. برنامه‌ای که سه عدد صحیح را از ورودی خوانده، اگر  $a$  زوج باشد، مجموع مکعبات آن سه عدد را نمایش می‌دهد، وگرنه، مجموع مربعات آن سه عدد را نمایش می‌دهد.

۲۴. برنامه‌ای که تعدادی عدد را خوانده و تشخیص می‌دهد عدد داری رقم 0 است یا خیر. برای خروج از برنامه کاربر باید -1 را وارد کند.

۲۵. برنامه‌ای که خروجی زیر را نمایش می‌دهد:

1	64
2	16
4	8
8	4
16	2
64	1

۲۶. برنامه‌ای که شماره هزینه تعدادی خانواده را به روز خوانده، هزینه ماهیانه، سالانه آن‌ها را نمایش می‌دهد. سپس، تعیین می‌کند کدام خانواده کمترین هزینه و کدام خانواده بیشترین هزینه را دارد. برای خروج از برنامه به جای شماره خانواده عدد ۹۹- وارد می‌شود.

۲۷. برنامه‌ای که عددی را خوانده حاصل ضرب ارقام غیر صفر آن نمایش می‌دهد.

۲۸. برنامه‌ای که تمام اعداد سه رقمی که حاصل ضرب ارقام آن‌ها بزرگتر از نصف خودشان است را نمایش می‌دهد.

۲۹. برنامه‌ای که  $n$  را از ورودی خوانده، سپس، ساعات اضافه کار  $n$  کارمند را می‌خواند و سه کارمندی که کمترین اضافه کار را دارند، چاپ می‌نماید (بدون استفاده از آرایه و مرتب کردن).

۳۰. یک شرکت بیمه، به بیمه‌گذاران خود سود سالانه می‌دهد. میزان سود سالانه برابر با  $4/5\%$  میزان سرمایه گذاری شده می‌باشد. برنامه‌ای که سرمایه بیمه‌گذار را دریافت می‌کند و سود بیمه‌گذار را برای ۸ سال مختلف حساب می‌نماید ( بدون پرداخت سود به بیمه‌گذار، یعنی، سود به سرمایه سالانه اضافه گردد). سرمایه بیمه‌گذار را در پایان ۸ سال، نمایش می‌دهد.

۳۱. برنامه‌ای که سن و جنسیت تعدادی افراد را خوانده، تعداد و درصد مردانی که سن آنها بین ۱۸ تا ۲۰ است را محاسبه می‌کند و نمایش می‌دهد. اگر جنسیت M یا m وارد گردید، این فرد، مرد است (برای خاتمه برنامه به جای سن ۱- وارد می‌شود).

۳۲. شرکت مخابرات ایران، برای مکالمات راه دور از نرخ‌های زیر استفاده می‌کند:



## مسائل C++ ۵۵

- تمام مکالماتی که بین ۲۳ تا ۸ صبح انجام می‌شود، نرخ مکالمه ۰.۵٪ محاسبه می‌شود.
- برای مکالماتی که در روزهای تعطیل (روز ۷) انجام شود، نرخ مکالمه ۰.۷۵٪ محاسبه می‌شود.
- برای بقیه ساعات روزهای دیگر مکالمه به طور کامل حساب شود.
- نرخ هر پالس ۴۶ ریال می‌باشد.
- به کلیه مکالمات ۴٪ مالیات تعلق می‌گیرد.
- برنامه‌ای که برای تعدادی مشترک، ساعات شروع مکالمه (از صفر تا ۲۳ ساعت)، تعداد پالس‌های مکالمه، روز انجام مکالمه را دریافت می‌کند، مبلغ ناخالص مکالمه، مالیات، مبلغ خالص، مجموع مالیات و مجموع مبلغ خالص را محاسبه و نمایش می‌دهد. (برای خاتمه کار به جای ساعت شروع ۹۹- را وارد نماید).
- ۳۳. نرخ هر متر مکعب آب با توجه به نوع مصرف از قبیل مصارف خانگی، تجاری یا صنعتی فرق می‌کند. برنامه‌ای که میزان مصرف آب به متر مکعب و نوع مصرف تعدادی مشترک را گرفته مبلغ قبض آب آنها را محاسبه و چاپ می‌کند. برای محاسبه مصرف قبض آب به روش زیر عمل می‌نماید:
  - اگر نوع مصرف حرف H باشد (مصرف خانگی)، به ازای هر ۱۰۰ متر مکعب مصرف ۵۰۰ ریال دریافت می‌شود.
  - اگر نوع مصرف حرف I باشد (مصرف صنعتی تا چهارمیلیون متر مکعب)، به ازای هر ۱۰۰۰ متر مکعب آب، ۷۵۰ ریال و به ازای هر متر مکعب بیش از آن 0/00025 به مبلغ قبض اضافه خواهد شد.
  - اگر نوع مصرف حرف f باشد (مصرف تجاری)، در صورتی مصرف آب تا دو میلیون متر مکعب باشد، به ازای هر ۱۵۰ متر مکعب ۶۰۰ ریال و به ازای هر متر مکعب بیش از دو میلیون ۰/۰۰۰۰۰۴ به مبلغ قبض اضافه خواهد شد.
  - برای خاتمه برنامه کاربر به جای مصرف آب، عدد منفی وارد می‌نماید.
- ۳۴. برنامه‌ای که n عدد را خوانده، تعداد تکرار عدد k (k را نیز از ورودی بخواند)، مکان اولین وقوع و آخرین وقوع k را نمایش می‌دهد.

۳۵. برنامه‌ای که تعدادی نمره امتحانی دانشجوی بین ۰ تا ۲۰ را از ورودی می‌خواند (اگر کاربر نمره زیر صفر وارد نماید، برنامه خاتمه می‌یابد). سپس، بر اساس جدول زیر تعداد و درصد دانشجویان ممتاز، خوب، معمولی و ضعیف را نمایش می‌دهد:

نوع دانشجو	نمره
ممتاز	۱۸ تا ۲۰
خوب	۱۵ تا ۱۸
معمولی	۱۲ تا ۱۵
ضعیف	زیر ۱۲

۳۶. برنامه‌ای که تمام اعداد چهار رقمی را چاپ می‌کند که مجموع ارقام آن‌ها عدد فرد است.

۳۷. برنامه‌ای که تمام اعداد چهار رقمی را نمایش می‌دهد که حاصل ضرب ارقام آن‌ها عدد تام است (عددی تام است، که مجموع مضرب‌های اعداد کوچکتر از خودش برابر خودش می‌باشد).

۳۸. برنامه‌ای که تعداد صفرهای کل اعداد چهار رقمی را می‌شمارد.

۳۹. برنامه‌ای که سه عدد را خوانده، اعداد بین اعداد اول و دوم که مجموع ارقام آن‌ها برابر عدد سوم باشد را نمایش می‌دهد. به عنوان مثال، اگر کاربر ۵، ۱۰۰۰ و ۱۵ را وارد کند، برنامه باید تمام اعداد از ۵ تا ۱۰۰۰ که مجموع ارقام آن‌ها برابر ۱۵ باشد را نمایش دهد.

۴۰. برنامه‌ای که دو عدد را خوانده، اعداد اولی که بین این دو عدد قرار دارند را نمایش می‌دهد.

۴۱. تابع بازگشتی که  $x, y$  را خوانده، حاصل عبارت زیر را بر می‌گرداند:

$$F(x, y) = x - y \text{ اگر } y \text{ کوچکتر از صفر باشند}$$

در غیر این صورت  $F(x, y) = F(x-1, y) + f(x, y-1)$ . برنامه‌ای که از این تابع بازگشتی استفاده می‌کند.

۴۲. تابع بازگشتی که  $n$  را خوانده، تمام اعداد مضرب 3 کوچکتر از آن را چاپ می‌کند. برنامه‌ای که از این تابع استفاده می‌نماید.

۴۳. تابع بازگشتی که دو عدد را به عنوان پارامتر دریافت می‌کند و تمام اعداد فرد بین دو عدد را چاپ می‌نماید. برنامه‌ای که از این تابع استفاده می‌نماید.

۴۴. موسسه‌ای را در نظر دارد به حقوق کارمندانش  $x$  درصد اضافه می‌نماید. تابعی که ضریب افزایش حقوق و حقوق کارمندان را به عنوان پارامتر دریافت می‌کند. سپس، حقوق جدید را بر می‌گرداند. برنامه‌ای که برای  $n$  کارمند از این تابع استفاده می‌کند.

۴۵. تابعی که یک عدد را گرفته، علامت عدد (+، - یا ۰) را بر می‌گرداند. برنامه‌ای از این تابع استفاده می‌کند.

۴۶. تابعی که دو عدد را گرفته و تعیین می‌کند چند عدد اول بین این دو عدد وجود دارند. برنامه، تابعی برای تعیین عدد اول دارد. برنامه‌ای که از این توابع استفاده می‌کند.

۴۷. تابعی که تاثیر نیروی جاذبه بر اجسام در حال سقوط را محاسبه می‌کند. برنامه‌ای که زمان را دریافت کرده (برحسب ثانیه) و این تاثیر را محاسبه و چاپ می‌کند. این برنامه باید ارتفاع شی سقوط کننده در هر ثانیه را نمایش می‌دهد.

$$\text{فاصله} = \frac{1}{2} \times g \times t^2$$

زمان  $t =$  ،  $g = 9.80665$  و فاصله = ارتفاع

۴۸. برنامه‌ای که یک رشته و عدد  $k$  را خوانده تمام حروف الفبایی رشته را به صورت زیر رمز کرده نمایش می‌دهد:

$$\text{حرف رمز شده} = (\text{حرف اصلی} + k) \bmod 26$$

mod، باقی مانده تقسیم صحیح به ۲۶ است.

۴۹. برنامه‌ای که متن رمز شده و عدد  $k$  را خوانده متن ساده را به روش زیر بدست می‌آورد:

تمام حروف الفبایی را به صورت زیر رمزگشایی می‌کند:

Mod 26 ( k - حرف رمز شده ) = حرف ساده

۵۰. برنامه‌ای که تعدادی عدد را خوانده در آرایه قرار می‌دهد (تابعی برای خواندن اعداد و قراردادن در آرایه)، مجموع اعداد اول بین این اعداد را محاسبه می‌کند (تابعی برای محاسبه اعداد اول) و تابعی اعدادی که بزرگتر از مجموع اعداد اول هستند را چاپ می‌کند.
۵۱. برنامه‌ای که ۱۰ عدد تصادفی بین ۱ تا ۴۰ تولید کرده در آرایه اول قرار می‌دهد. سپس، ۱۰ عدد تصادفی دیگر بین ۱ تا ۵۰ تولید نموده، در آرایه دوم قرار می‌دهد. در پایان عناصری که در آرایه اول هستند و در آرایه دوم وجود ندارد را چاپ می‌کند. یعنی، تفاضل دو آرایه را نمایش می‌دهد.
۵۲. برنامه‌ای که عناصر آرایه ۱۰ عنصری را خوانده، سپس، عددی بین ۰ تا ۸ گرفته، عناصر آرایه را به تعداد عدد خوانده شده، به سمت چپ چرخش می‌دهد و چاپ می‌نماید. (برنامه، تابعی برای خواندن ۱۰ عنصر آرایه، تابعی برای گردش (چرخش) آرایه و تابعی برای چاپ آرایه دارد).
۵۳. برنامه‌ای که یک رشته را خوانده، تمام کلمات دو حرفی رشته را حذف کرده آن را نمایش می‌دهد.
۵۴. برنامه‌ای که دو آرایه ۱۵ عنصری را می‌خواند، حاصلضرب آن‌ها را در آرایه سوم قرار می‌دهد (برنامه، تابعی برای خواندن آرایه، تابعی برای ضرب دو آرایه و تابعی برای چاپ آرایه‌ها دارد).
۵۵. برنامه‌ای که یک رشته را خوانده، تعداد کلمات یک حرفی، دو حرفی، سه حرفی، چهارحرفی و غیره را می‌شمارد.
۵۶. برنامه‌ای که یک عدد صحیح مثبت را از ورودی خوانده، مشخص می‌کند که عدد یک رقمی، دو رقمی، سه رقمی، چهاررقمی، پنج رقمی، شش رقمی، هفت رقمی، یا بیش از هفت رقم است.
۵۷. برنامه‌ای که یک عدد صحیح را خوانده ارقامی که بر ۲ و ۳ بخش پذیرند را نمایش می‌دهد.

۵۸. برنامه‌ای که دو عدد صحیح مثبت را خوانده، با روش جمع، عدد اول را به توان عدد دوم می‌رساند.

۵۹. برنامه‌ای که دو عدد را خوانده با روش ضرب عدد اول را به توان عدد دوم می‌رساند.

۶۰. برنامه‌ای که ۱۰ عدد را از ورودی خوانده، تعیین می‌کند چه عددی بیش از همه تکرار شده است.

۶۱. برنامه‌ای که ۱۰ عدد را خوانده در آرایه‌ای قرار می‌دهد و عناصری را نمایش می‌دهد که از میانگین کمتر هستند.

۶۲. برنامه‌ای که عدد را خوانده، به روش بازگشتی مجموع ارقام آن را برمی‌گرداند.

۶۳. برنامه‌ای که عددی را خوانده، به روش بازگشتی حاصل ضرب ارقام آن را برمی‌گرداند.

۶۴. برنامه‌ای که عددی را خوانده، به روش بازگشتی حاصل ضرب اعداد مضرب ۳ کوچکتر مساوی آن عدد را نمایش می‌دهد.

۶۵. اگر طول دو ضلع (B , C) از مثلث و زاویه بین این دو ضلع Alpha باشد، می‌توانیم طول ضلع سوم را به صورت زیر بدست آوریم:

$$A^2 = B^2 + C^2 - 2 * B * C * \text{Cos}(\text{Alpha})$$

برنامه‌ای که B ، C و Alpha را خوانده ضلع A را محاسبه می‌کند و نمایش می‌دهد.

۶۶. برنامه‌ای که زمان پرواز یک موشک را محاسبه کرده و ارتفاع آن را وقتی که بالای هدف می‌رسد، اندازه گیری می‌کند. در این برنامه فاصله (distance)، زاویه g (theta) و سرعت (Velocity) را می‌خواند زمان (time) و ارتفاع (height) را محاسبه می‌کند و نمایش می‌دهد. برای انجام این کار از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$g = 32.17 \text{ (شدت جاذبه)}$$

$$\text{زمان} = \text{فاصله} / (\text{سرعت} \times \text{Cos}(g))$$

$$\frac{1}{2} (\text{مجذور زمان} \times \text{شدت جاذبه}) - \text{زمان} \times \text{Cos}(g) \times \text{سرعت} = \text{ارتفاع}$$

۶۷. هنگام خرید خانه عوامل مختلفی را باید در نظر گرفت. در هنگام خرید خانه، میزان هزینه تقریبی سوختی که برای یک سال مصرف می‌شود و نرخ مالیات سالانه داده شده‌اند. برنامه‌ای که داده‌های از قبیل قیمت خانه، هزینه سوخت سالانه و مالیات سالانه را دریافت می‌کند. این برنامه هزینه ۱۰ ساله خانه را محاسبه می‌کند. برنامه تا زمانی که کاربر به جای قیمت خانه ۹۹۹- وارد کند، ادامه می‌یابد.

۶۸. برنامه‌ای که دو عدد، سپس یک کارکتر را خوانده، اگر کارکتر برابر R یا r باشد، مساحت مستطیل را با یک تابع محاسبه می‌کند. چنانچه کاربر T یا t را وارد نماید، مساحت مثلث را با فرمول ارتفاع \* نصف قاعده، محاسبه می‌نماید. در نهایت مساحت مستطیل و یا مثلث را نمایش می‌دهد.

۶۹. فرض کنید، اساتید دارای حقوق کمتر از ۷۰۰۰۰۰ تومان، ۷ درصد اضافه حقوق می‌گیرند، ولی اساتید بین ۷۰۰۰۰۰ تا ۱/۰۰۰/۰۰۰ تومان ۴ درصد و اساتید با حقوق بیشتر ۳ درصد اضافه حقوق می‌گیرند، تابعی بنویسید که اضافه حقوق کارمند را محاسبه نماید. برنامه‌ای که حقوق اساتید را خوانده اضافه حقوق و حقوق اساتید را محاسبه می‌کند.

۷۰. ریشه دوم یک عدد را با تکرار محاسبات فرمول زیر می‌توان محاسبه کرد:

$$NG = 0.5 \times (LG + N / LG)$$

NG، تخمین بعدی و LG، تخمین فعلی است. توابعی که دارای سه پارامتر باشد، پارامتر اول، یک عدد حقیقی، پارامتر دوم، مقدار تخمینی ریشه دوم این عدد و پارامتر سوم، مقدار خروجی عدد محاسبه شده است. در این تابع، مقدار NG محاسبه می‌گردد. سپس تفاضل NG و LG محاسبه می‌شود، اگر این تفاضل برابر صفر گردد، کار تابع خاتمه می‌یابد. در غیر این صورت، مقدار LG در NG قرار می‌گیرد و این محاسبات ادامه می‌یابد. برنامه‌ای که تعدادی عدد را خوانده ریشه دوم آن را محاسبه می‌کند. برای خاتمه برنامه به جای عدد مقدار منفی وارد شود.

۷۱. برای محاسبه، مساحت زیر منحنی  $f$  می‌توان آن را به تعدادی مستطیل تقسیم کرده سپس مساحت مستطیل‌ها را با هم جمع کرده تا مساحت مستطیل محاسبه گردد. مساحت هر مستطیل برابر با حاصل ضرب  $w$  (عرض آن) در مقدار تابع (مقدار در نقطه میانی مستطیل) است. سپس مساحت مستطیلی که نقطه انتهایی سمت چپ آن  $X_1$  باشد، برابر با  $f(X_1 + w/s) * W$  می‌باشد. اگر بازه  $[a, b]$  را به  $n$  قسمت تقسیم کنیم، مساحت زیر مشخص به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{مساحت} = w * \sum_{i=0}^{n-1} f(a + i * w + w/2)$$

در این برنامه،  $w = (b - a) / n$  است. اولین مستطیل در  $x=a$ ، دومین مستطیل

$x = a + w$ ، سومین مستطیل  $x = a + 2 * w$ ، ... برنامه‌ای که  $a, b$  را خوانده مساحت منحنی زیر را محاسبه می‌کند:

$$F(x) = -3x^2 + 2x + 4$$

۷۲. تابع بازگشتی برنامه Divide (A,B) که حاصل تقسیم دو عدد صحیح  $A, B$  را بدست می‌آورد. سپس برنامه‌ای که از این تابع استفاده می‌کند.

۷۳. تابع بازگشتی که حاصل ضرب  $M, N$  (دو عدد صحیح مثبت) را بدست آورد. سپس، برنامه‌ای که از این تابع استفاده می‌کند. (در این تابع از عمل جمع استفاده می‌شود)

۷۴. برنامه‌ای که یک رشته را خوانده با استفاده از تابعی کلیه جاهای خالی و خطوط جدید ('\n') رشته را حذف می‌کند و رشته را نمایش می‌دهد.

۷۵. برنامه‌ای که کلیه اعداد چهار رقمی که توان دوم مجموع دو عدد حاصل از دو رقم سمت راست آنها با دو رقم سمت چپ آنها با خود آن عدد برابر است. به عنوان مثال،  $3025 = (30+25)^2$  است.

۷۶. برنامه‌ای که تمامی جفت اعداد متحابه را از ۱ تا عدد خوانده شده را نمایش می‌دهد. دو عدد صحیح را متحابه گویند اگر مجموع مقسوم علیه‌های هر یک به جز خود عدد با عدد دوم برابر باشد. به عنوان مثال، مقسوم علیه‌های ۲۰

که از ۲۲۰ کوچکتر هستند عبارتند از: ۱، ۲، ۴، ۵، ۱۰، ۲۲، ۴۴، ۱۱۰، ۵۵. مجموع آن‌ها عدد ۲۲۰ می‌شود مقسوم علیه‌های ۲۸۴ نیز که کوچکتر از ۲۸۴ باشند، برابر است با ۱، ۲، ۴، ۷۱، ۱۴۲. پس این دو عدد متحابه هستند.

۷۷. یک عدد صحیح اول است که بر خودش و یک بخش پذیر باشد. غربال اراتوستن روشی را برای تعیین عدد اول در این روش، آرایه‌ای در نظر می‌گیرد و اعمال زیر را بر روی آن انجام می‌دهد:

۱. مقدار اولیه همه عناصر آرایه را برابر ۱ قرار می‌دهد.
۲. با شروع از اندیس ۲ (اندیس ۱ حتماً اول است). هر بار که عنصری با مقدار ۱ یافت می‌شود، بقیه عناصری که اندیس‌شان مضربی از ۲ باشد (اندیس‌های ۴، ۶، ۸، ۱۰ و...) را برابر صفر قرار می‌دهد. برای اندیس‌های ۳، همه عناصر بعد از ۳ که اندیس‌شان مضربی از ۳ است (اندیس‌های ۶، ۹، ۱۲، ۱۵ و...) صفر قرار می‌گیرد. به همین ترتیب این روند ادامه می‌یابد.
۳. در پایان عناصری که هنوز یک هستند اندیس‌های‌شان اولند. برنامه‌ای که با استفاده از یک آرایه ۱۰۰۰ تایی، اعداد اول ۱ تا ۹۹۹ را بدست آورده و نمایش می‌دهد.

۷۸. برنامه‌ای که یک بازی را شبیه سازی می‌کند، در این بازی کاربر عددی بین ۱ تا ۱۰۰۰ که توسط کامپیوتر به طور تصادفی تولید شده است را حدس می‌زند. هر بار که کاربر عددی را وارد می‌کند یکی از سه پیام زیر نمایش داده می‌شود:

۱. پیام Too High، در صورت بزرگتر بودن عدد حدس زده شده.
  ۲. پیام Too Low، در صورت کوچکتر بودن عدد حدس زده شده.
  ۳. پیام Correct، در صورت صحیح بودن عدد حدس زده شده.
۷۹. برنامه‌ای که کتابخانه شخصی را به صورت کامپیوتری اداره می‌کند.
۱. نام کتاب
  ۲. نام نویسنده یا مترجم
  ۳. تاریخ خرید
  ۴. قیمت کتاب
  ۵. موضوع کتاب
  ۶. شماره یا کد کتاب



گزارش هایی که برنامه می دهد عبارت اند از:

۱. مشخصات کلیه کتاب ها
۲. جستجو بر اساس موضوع کتاب
۳. جستجو بر اساس نام نویسنده یا نام کتاب
۴. کتاب هایی که در تاریخ خاصی خریداری شده اند.
۵. جستجو بر اساس کد کتاب
۶. هزینه های کل کتاب های خریداری شده

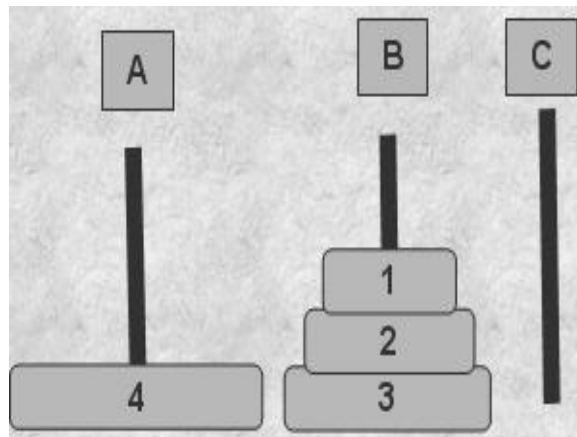
۸۰. در بازی Taxman یک کاربر در مقابل کامپیوتر بازی می کند (هدف این بازی کسب بالاترین امتیاز است). در این بازی، کاربر یک عدد بین ۱ تا ۴۰ را انتخاب می کند. اگر این عدد در دسترس باشد (یعنی، قبلاً استفاده نشده باشد و مقسوم علیه های عدد انتخاب شده نباشد)، کاربر به اندازه عدد انتخاب شده و کامپیوتر به اندازه مقسوم علیه های عدد وارد شده امتیاز می گیرد. کاربر همواره باید عددی را انتخاب کند که دارای مقسوم علیه باشد. پس از انتخاب عدد آن عدد و مقسوم علیه های آن از دسترس خارج می گردند. در پایان به اندازه مجموع تمام اعداد درخواست نشده توسط کاربر، کامپیوتر امتیاز می گیرد.

فرض کنید، بازی با اعداد ۱ تا ۶ انجام می شود. اگر کاربر عدد ۶ را انتخاب کند، مجموع مقسوم علیه های آن یعنی، ۱، ۲، ۳ به امتیاز کامپیوتر اضافه می گردد. بقیه اعداد یعنی ۴ و ۵ هستند که مقسوم علیه های ۴، یعنی ۱ و ۲ از مجموعه حذف شده اند و ۵ جزء خودش و ۱ مقسوم علیه دیگری ندارد. در نتیجه کامپیوتر ۱۵ بر ۶ برنده می شود. کاربر برای برنده شدن باید ابتدا عدد ۵ را انتخاب کند و به دنبال آن اعداد ۴ و سپس عدد ۶ را برگزیند. در آن صورت کاربر ۱۵ بر ۷ برنده خواهد شد. در این برنامه کلاسی به نام Taxman طراحی کنید که دارای اعضای زیر باشد:

- امتیاز کاربر و کامپیوتر
- عدد ورودی
- تابعی عضوی که عدد ورودی می خواند.
- تابعی عضوی که عدد ورودی را برمی گرداند.

- تابع عضوی که مجموع مقسوم علیه‌های در دسترس را برمی‌گرداند.
- تابع عضوی که امتیاز کاربر و کامپیوتر را محاسبه می‌کند.
- تابع عضوی که مجموع اعداد باقی مانده (انتخاب نشده) را به امتیاز کامپیوتر اضافه می‌کند.
- تابع سازنده‌ای که امتیاز کاربر و کامپیوتر را برار صفر قرار داده تمام اعداد ۱ تا ۴۰ را در دسترس قرار می‌دهد (برای در دسترس قرار دادن اعداد از آرایه استفاده شده است. اگر اعداد در دسترس نباشند، مقدار مربوط به آن عدد در اندیس آرایه برابر صفر می‌گردد).

۸۱. سه میله A، B و C و تعدادی دیسک روی میله A داریم (مسئله برج هانوی). می‌خواهیم این دیسک‌ها را از A و با کمک میله B به C انتقال دهیم. به نحوی که هیچ گاه دیسک بزرگتر بر روی کوچکتر قرار نگیرد. برنامه بازگشتی که این بازی را پیاده‌سازی می‌کند. فرض کنید بازی را شروع کرده‌اید و بعد از انجام یک سری جابجایی به وضعیت زیر رسیده‌ایم:



یعنی  $n-1$  دیسک را به B جابجا کرده باشیم.

با این فرض بقیه مراحل به صورت زیر است:

دیسک  $n$ م را به C منتقل کن.

دیسک میله را از B به C جابجا کن.

۸۲. برنامه‌ای که مقداری را از یک مبنا دریافت کرده به مبنای دیگر تبدیل می‌کند (مبناها می‌توانند بین ۲ تا ۱۶ باشند).

۸۳. برنامه‌ای که عناصر آرایه‌ای ۱۰ عنصری را خوانده توسط تابعی بازگشتی مجموع عناصر آرایه را بر می‌گرداند و چاپ می‌کند.

۸۴. برنامه‌ای که  $n, m$  را خوانده، توسط تابع بازگشتی،  $C_n^m$  را برگردانده، نمایش می‌دهد.  $C_n^m$  به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$= \begin{cases} 1 & \text{اگر } m = n \text{ یا } m = 0 \\ n C_n^{m-1} & \text{اگر } m = 1 \\ \binom{n-1}{m} + \binom{n-1}{m-1} & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

۸۵. برنامه‌ای که مغلوب یک عدد که توسط تابع بازگشتی برگردانده می‌شود را نمایش می‌دهد.

۸۶. برنامه‌ای که توسط تابع بازگشتی، ۱۶ سطر مثلث پاسکال را نمایش می‌دهد.

۸۷. برنامه‌ای که  $n, m$  را خوانده توسط یک تابع بازگشتی  $A(m, n)$  را محاسبه می‌کند و نمایش می‌دهد  $A(m, n)$  به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$A(m, n) = \begin{cases} n+1 & \text{اگر } m = 0 \text{ باشد} \\ A(m-1, 1) & \text{اگر } n = 0 \text{ باشد} \\ A(m-1, A(m, n-1)) & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

۸۸. برنامه‌ای که  $a, e$  و  $n$  را خوانده با تقریب  $e$  جذر  $n$  را محاسبه می‌کند و نمایش می‌دهد ( $a$ ، عددی نزدیک به  $n$  است). برای محاسبه جذر  $n$  از تابع

$$root(n, a, e) = \begin{cases} \text{بازگشتی به صورت زیر استفاده می‌کند:} \\ \text{اگر } a^2 - n < e \text{ و } a = 0 \\ \text{در غیر این صورت } root(n, \frac{a^2 + n}{2a}, e) \end{cases}$$

۸۹. برنامه‌ای که تعیین می‌کند یک عدد را به چند روش می‌توان با مجموع اعداد کوچکتر از خودش نوشت. برای این منظور از تابع بازگشتی زیر استفاده می‌کند:

$$Q(m, n) = \begin{cases} 1 & \text{اگر } n = 1 \text{ یا } m = 1 \text{ باشد} \\ Q(m, n) & \text{اگر } m < n \text{ باشد} \\ 1 + Q(m, m-1) & \text{اگر } m = n \text{ باشد} \\ Q(m, n-1) + Q(m-n, n) & \text{اگر } m > n \text{ باشد} \end{cases}$$

۹۰. برنامه‌ای که  $n$  را خوانده مقدار  $\sqrt{n + \sqrt{n + \sqrt{n + \dots}}}$  را تا دقت  $10^{-10}$  محاسبه کند و نمایش می‌دهد.

۹۱. برنامه‌ای که ۸ وزیر را در صفحه شطرنج طوری می‌چیند که هیچ یک از آنها دیگری را تهدید نکند.

۹۲. برنامه‌ای که عناصر آرایه‌ای را  $m$  عنصر به سمت راست شیفت می‌دهد.

۹۳. برنامه‌ای که تعیین می‌کند آیا نقطه زین اسبی در ماتریس  $N \times N$  وجود دارد یا خیر. عنصری در ماتریس زین اسبی گویند که در سطری ماکزیمم باشد و در ستون قرار گرفته در آن سطر، مینیمم است.

۹۴. تابع بازگشتی که ترکیبات یک مجموعه را برمی‌گرداند و نمایش می‌دهد. این تابع دارای سه پارامتر است که عبارتند از: شروع آرایه (مجموعه)، تعداد عناصر مجموعه و ترکیبات مجموعه می‌باشد. سپس، برنامه‌ای که تعداد ترکیبات مجموعه را نمایش می‌دهد. به عنوان مثال، مجموعه  $\{A, B, C\}$  را در نظر بگیرید. برای این مجموعه حالت‌های زیر را داریم:

$$\{AAA, AAb, AAC, ABA, ABB, ABC, ACB, ACC, \dots\}$$

۹۵. برنامه‌ای که  $N$  را خوانده،  $N+1$  سطر مثلث پاسکال را نمایش می‌دهد. به عنوان مثال، اگر  $n$  برابر سه باشد، خروجی زیر را نمایش می‌دهد:

```

    ۱      ۱
     ۱    ۲    ۱
      ۱  ۳  ۳    ۱

```

۹۶. برنامه‌ای که عددی ۴ رقمی را خوانده معادل انگلیسی آن عدد را نمایش می‌دهد. به عنوان مثال، عدد ۱۶۲۵ به صورت زیر نمایش داده می‌شود:  
One thousand six handared twenty five

۹۷. یک شرکت هواپیمایی قصد دارد، سیستم ذخیره و فروش بلیط را کامپیوتری کند. برنامه سیستم رزرو بلیط مراحل زیر را انجام می‌دهد (تعداد صندلی ۴۰ می‌باشد که شماره ۱ تا ۲۰ برای سیگاری‌ها و از ۲۱ تا ۴۰ برای غیر سیگاری‌ها در نظر گرفته می‌شود. در ضمن حداکثر ۱۰ شماره پرواز از ۱ تا ۱۰ داریم):

الف. آرایه دو بعدی با ۴۰ سطر و ۱۰ ستون در نظر گرفته شده که ستون‌های ۰ تا ۹ شماره پروازهای ۱ تا ۱۰ را تعیین می‌کند.

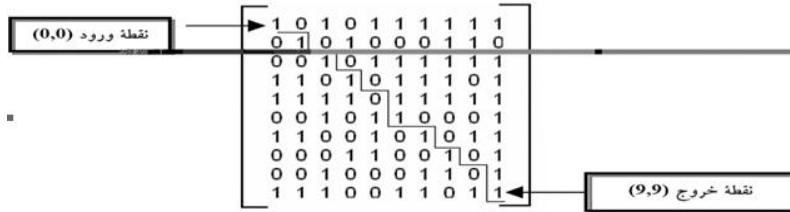
ب: شماره مسافر، نوع مسافر (سیگاری (۱)، غیرسیگاری (۰)) و شماره پرواز را دریافت می‌کند سپس بلیط را رزرو می‌نماید.

ج: اگر نوع مسافر سیگاری باشد، با توجه و شماره پرواز، به آن شماره پرواز در بخش سیگاری صندلی تخصیص می‌دهد. در صورت پر بودن بخش سیگاری‌ها از مشتری سوال می‌کند آیا در بخش غیر سیگاری‌ها پذیرفته شود یا خیر و برعکس.

د: شماره مسافر به شماره صندلی در آرایه تخصیص می‌یابد.

۹۸. برنامه‌ای که فاکتوریل اعداد بزرگ را محاسبه می‌کند. به عنوان مثال، فاکتوریل ۲۰ را محاسبه می‌کند که حاصل آن در یک نوع اولیه Double جا نمی‌شود.

۹۹. برنامه‌ای که حرکت موش را در یک فضای دو بعدی به صورت زیر شبیه‌سازی می‌کند.



۱) هر خانه‌ای که یک بود، به سمت جلو حرکت می‌کند  
 ۲) هر خانه‌ای که صفر بود، به سمت پائین حرکت می‌کند.  
 ۱۰۰. برنامه‌ای که تعداد سطرها و ستون‌های یک ماتریس را گرفته مقادیر را به صورت زیر پر می‌کند:

۱. عدد ۱ تا تعداد سطرها را در ستون اول قرار می‌دهد.
۲. عدد تعداد سطرها + ۱ تا ۲ \* تعداد سطرها را در ستون ۲ از پائین به بالا قرار می‌دهد.
۳. عدد ۱ + تعداد سطرها \* ۲ تا تعداد سطرها \* ۳ را در ستون ۳ قرار می‌دهد.
۴. این روند را ادامه می‌دهد. به عنوان مثال، اگر کاربرد ۳ و ۴ وارد کند. ماتریس زیر را ایجاد خواهد کرد:

۱	۸	۹
۲	۷	۱۰
۳	۶	۱۱
۴	۵	۱۲

۱۰۱. برنامه‌ای که خروجی زیر را نمایش می‌دهد:

				۱					
				۱	۲	۱			
			۱	۲	۳	۲	۱		
		۱	۲	۳	۴	۳	۲	۱	
	۱	۲	۳	۴	۵	۴	۳	۲	۱
۱	۲	۳	۴	۵	۴	۳	۲	۱	
		۱	۲	۳	۲	۱			
			۱	۲	۱				
				۱					

۱۰۲. در یک بازی دو نفره ۷ چوب کبریت وجود دارد. هر یک از بازیکنان می‌توانند در نوبت خود ۱، ۲ یا حداکثر ۳ چوب کبریت را بردارند. بازیکنی که آخرین چوب کبریت را بر می‌دارد بازنده است. برنامه‌ای که این بازی را بین دو بازیکن اجرا می‌کند. این برنامه، ابتدا تعداد چوب کبریت‌ها را خوانده و تعداد چوب کبریت‌های باقی مانده را نمایش می‌دهد.

۱۰۳. برنامه‌ای که یک تاس را ۲۰۰ بار پرتاب می‌کند تعیین می‌نماید که اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ چند بار تکرار شده‌اند.

۱۰۴. برنامه‌ای که اگر کاربر هر یک از حروف A، B و C یا D را وارد کند، پیام Big Character را نمایش می‌دهد. اگر کاربر یکی از حروف a، b، c یا d را وارد کند Little Character را نمایش خواهد داد. ولی، اگر کاربر یکی از کارکترهای ۱، ۲، ۳ یا ۴ را وارد نماید، پیام A figure را نمایش می‌دهد. وگرنه پیام Unknown Character را نمایش می‌دهد (هدف از این برنامه or کردن گزینه‌ها در دستور switch است).

۱۰۵. برنامه‌ای که موقعیت فعلی اسب را در صفحه شطرنج خوانده با استفاده از یک تابع مکان‌هایی که اسب می‌تواند حرکت نماید را چاپ می‌کند.

۱۰۶. برنامه‌ای که با استفاده از تابع برگشتی باقی مانده تقسیم صحیح a بر b را بر می‌گرداند (a % b) و سپس چاپ می‌نماید.

۱۰۷. برنامه‌ای که یک عدد خوانده معادل انگلیسی آن را نمایش می‌دهد (هدف این برنامه خواندن یک عدد بزرگ و تبدیل آن به حروف لاتین است).

۱۰۸. برنامه‌ای که یک عدد را خوانده معادل فارسی آن را نمایش می‌دهد (البته می‌توانید مقادیر آرایه را به فارسی تبدیل کنید).

۱۰۹. برنامه‌ای که مشتق تابع  $x^2 + 1$  را در نقطه  $x_0$  محاسبه می‌کند. به ازای h کوچک می‌توان نوشت:

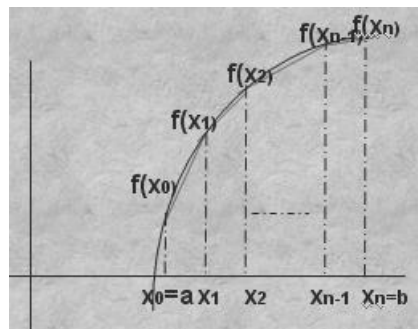
$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

۱۱۰. برنامه‌ای که مشتق دوم تابع  $x \sin x + 1$  در نقطه x با فرمول زیر محاسبه

$$f''(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(x_0 + h) - f'(x_0)}{h} \approx \frac{f'(x_0 + h) - f'(x_0)}{h}$$

می‌کند.

۱۱۱. برنامه ای که حاصل  $\int_a^b f(x)dx$  را محاسبه می کند. برای این منظور، بازه  $[a,b]$  را به نقاط متساوی الفاصله  $x_i$  تقسیم می کنیم و مجموع مساحت دوزنقه های تشکیل شده در شکل زیر می تواند تقریبی از انتگرال بیان شده باشد:



$$I \approx \frac{h}{2}(f(x_0) + f(x_1)) + \frac{h}{2}(f(x_1) + f(x_2)) + \dots + \frac{h}{2}(f(x_{n-2}) + f(x_{n-1})) + \frac{h}{2}(f(x_{n-1}) + f(x_n)) =$$

$$\frac{h}{2}(f(x_0) + 2f(x_1) + 2f(x_2) + \dots + 2f(x_{n-1}) + f(x_n))$$



## نمونه مسائل حل شده در کتاب

۱. فرض کنید بخواهید از بانک ۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال وام با بهره ۱۵٪ با مدت بازپرداخت ۱۸

ماهه دریافت کنید، بهره وام به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{بهره وام} = \frac{10000000 \times 18 \times 0.15}{12} = 2250000$$

۱۲

۱۲

مبلغ بهره (۱۲۲۵۰۰۰۰) ریال به متقاضی پرداخت می‌گردد. حال چنانچه متقاضی ۱۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال نیاز داشته باشد، چقدر وام باید به او پرداخت شود. برنامه‌ای که مبلغ مورد نیاز متقاضی، تعداد اقساط و مبلغ بهره را دریافت می‌کند، سپس وامی که باید به متقاضی پرداخت شود و قسط هر ماه را چاپ می‌کند:

توضیح: مبلغ وام پرداختنی به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{مبلغ متقاضی} = \text{درصد نرخ بهره} \times \text{تعداد اقساط} \times \text{مبلغ وام پرداختنی} - \text{مبلغ وام پرداختی} = \text{مبلغ متقاضی} = \text{مبلغ بهره وام} - \text{مبلغ وام پرداختی}$$

۱۲

$$\text{مبلغ کل وام} = \text{مبلغ متقاضی} \times 12 = \text{درصد نرخ بهره} \times \text{تعداد اقساط} \times \text{مبلغ وام} - \text{مبلغ وام} \times 12$$

$$= \frac{\text{مبلغ متقاضی} \times 12}{(\text{نرخ بهره} \times \text{تعداد اقساط} - 12)}$$

تذکر: برنامه تا هر زمان که کاربر بخواهد ادامه می‌یابد.

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
int main()
{
    float m,s,k,tedad,p;
    char ansi;
    clrscr();
    for(;;)
    {
        cout << "Please enter m,tedad and s:";
        cin >> m >> tedad >> s;
        k=12*m/(12-tedad*s/100);
        p=k/tedad;
        cout << "\nk=" << k << "\t p=" << p;
        cout << "\nDo you want to continue(y/n):";
        cin >> ansi;
        if (ansi=='n') break;
    }
    return 0;
}
```

متغیر	هدف
m	مبلغ موردنیاز متقاضی
s	نرخ بهره
k	کل وام پرداختی
tedad	تعداد اقساط
p	پرداختی هر قسط
ansi	شرط ادامه

خروجی برنامه:

Please enter m, tedad, s: 1000000 8 15  
 K= 12903226.625 p = 716845.875  
 Do you want to continue (y/n): y  
 Please enter m, tedad, s: 5000000 50 12  
 K = 1000000 p= 200000  
 Do you want to continue (y/n): n

۲. برنامه‌ای که مجموع ده جمله اول سری زیر را محاسبه و چاپ می‌کند.

$$s = \frac{1}{x} - \frac{1}{x+2x^2} + \frac{1}{x+2x^2+3x^3} - \frac{1}{x+2x^2+3x^3+4x^4} + \dots$$

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
int main()
{
    int x,i,s =1;
    double pow =1.0;
    double sum =0.0,sum1 =0.0;
    clrscr();
    cout << "Please enter x:";
    cin >> x;
    for (i=1; i <= 10; i++)
    {
        Pow *= x;
        sum1 +=i * pow;
        sum +=s * 1.0 / sum1;
        s = -s;
    }
    cout << "\n Sum is " << sum;
    getch();
    return 0;
}
```

متغیر	هدف
x	عدد خوانده شده
i	شمارنده
pow	توانهای X
sum	مجموع
sum1	مجموع مخرج
s	علامت یک در میان منفی

خروجی برنامه:

Please enter x: 5  
 Sum is 0.183849

۳. یکی از مشکلات هواشناسی محاسبه شاخص سردی باد است. برای این منظور، فرمول زیر وجود دارد:

$$w = 33 - \frac{(10\sqrt{V} - V + 10.5)(33 - t)}{23 - 1}$$

V، سرعت باید بر حسب متر بر ثانیه، t دما بر حسب درجه سانتیگراد، (t <= 10) و w شاخص سردی باد است. برنامه‌ای که با استفاده از یک تابع، سرعت باد و دما را می‌خواند، شاخص سردی باد را نمایش می‌دهد.

مسائل C++ ۷۳

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
double calc_cold(double ,double);
int main()
{
    double v,t;
    clrscr();
    cout << endl << "Please enter v and t:";
    cin >> v >> t;
    cout.setf(ios::fixed);
    cout.setf(ios::showpoint);
    cout.precision(10);
    cout << endl << "W=" << calc_cold(v,t);
    getch();
    return 0;
}
double calc_cold(double v,double t)
{
    return (33-((10*sqrt(v)-v+10.5)*(33-t))/23.1);
}
```

هدف	متغیر	تابع
سرعت باد دما	v t	main

خروجی برنامه:

Please enter v and t: 4 20  
W = 18.0865800866

۲۸. برنامه‌ای که  $x$  و  $n$  را خوانده، مقدار سینوس زاویه  $x$  را محاسبه می‌کند.

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \dots + \frac{x^n}{n!}$$

وظایف توابع:

- ☒ تابع **main**: این تابع  $n$  و  $x$  را خوانده با فراخوانی توابع **pow** و **fact** حاصل عبارت  $\sin(x)$  را چاپ می‌کند.
- ☒ تابع **fact**: این فاکتوریل عددی را برمی‌گرداند.
- ☒ تابع **pow**: این تابع توان  $n$ م را برمی‌گرداند.

هدف	متغیر	تابع
ورودی	x	Main
ورودی	n	
مجموع	sum	
شمارنده	i	
علامت (یکی در میان مثبت و منفی می‌شود)	sign	

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
double fact(int);
double pow(float,int);
```

```

main()
{
    int n,i,sign=1;
    float x,sum=0;
    clrscr();
    cout << endl << "Please enter n,x:";
    cin >> n >> x;
    for (i=1; i<=n; i+=2)
    {
        sum+=sign*pow(x,i)/fact(i);
        sign=-sign;
    }
    cout << endl << "Sin(" << x << ")=" << sum;
    getch();
    return 0;
}

double fact(int n)
{
    if (n==1)
        return 1.0;
    else
        return (n*fact(n-1));
}

double pow(float x,int n)
{
    if (n==0)
        return 1.0;
    else
        return (x*pow(x,n-1));
}

```

خروجی برنامه:

```

Please enter n, x: 15 1
Sin (1) = 0.841471

```

۴۳. برنامه‌ای که شماره دانشجویی تعدادی از دانشجویان را از ورودی خوانده، در آرایه قرار می‌دهد. سپس عناصر آرایه را به روش انتخابی مرتب می‌کند. مرتب سازی آرایه به روش انتخابی به این صورت انجام می‌شود: کوچکترین عنصر آرایه پیدا شده، جای آن با عنصر اول آرایه عوض می‌شود. در مرحله بعد بقیه عناصر آرایه برای یافتن کوچکترین عنصر آرایه جستجو می‌شود و جای آن با عنصر دوم آرایه عوض می‌شود. این روند تا مرتب سازی کامل آرایه ادامه می‌یابد. پس از مرتب سازی نتیجه را در خروجی چاپ می‌کند. این برنامه سه تابع دارد که عبارتند از: تابعی برای خواندن عناصر آرایه، تابعی برای مرتب سازی و تابعی برای چاپ عناصر آرایه. وظایف توابع:

☒ تابع **main**: متغیرهای برنامه را تعریف کرده، تعداد دانشجویان را می‌خواند. سپس توابع

**select\_sort**، **readarray** و **writearray** را فراخوانی می‌کند.

☒ تابع **readarray**: شماره‌های دانشجویی را می‌خواند و در آرایه قرار می‌دهد.

- ☒ تابع **select\_sort**: شماره‌های دانشجویی موجود در آرایه را مرتب می‌کند.
- ☒ تابع **writearray**: شماره‌های دانشجویی موجود در آرایه را چاپ می‌کند.

هدف	متغیر	تابع
آرایه‌ای برای نگهداری شماره دانشجویان تعداد دانشجویان شمارنده	id n i	main
شمارنده	i	readarray
شمارنده‌ها متغیر کمکی بزرگترین عدد	i, j temp max	select_sort
شمارنده	i	writearray

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
void readarray(int [],int);
void select_sort(int [],int);
void writearray(int [],int) ;
int main()
{
    int id[100],n;
    clrscr();
    cout << endl << " Please enter n:";
    cin >> n;
    readarray(id,n);
    select_sort(id,n);
    writearray(id,n);
    getch();
    return 0;
}
void readarray(int id[],int n)
{
    int i;
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        cout << endl << "Please enter id[" << i+1 << "]:";
        cin >> id[i];
    }
}
void select_sort(int id[],int n)
{
    int i,j,max,temp;
    for (i=0;i<n;i++)
    {
        max=i;
        for (j=i+1;j<n;j++)
            if(id[max]>id[j] ) max=j;
    }
}
```

```

        temp=id[i];
        id[i]=id[max];
        id[max]=temp;
    }
}
void writearray(int id[],int n)
{
    int i;
    cout << endl << "Sorted    output ";
    for(i=0;i<n;i++)
        cout << endl << "\t" << id[i];
}

```

خروجی برنامه:

```

Please enter n: 3
Please enter id [1]: 3
Please enter id [2]: 1
Please enter id [3]: 5
Sorted output
1
3
5

```

۴۴. فرض کنید که در قسمت تخلفات ماشین‌ها در اداره راهنمایی رانندگی، ۱۰ نوع تخلف منظورگردید و کد تخلف از ۰ تا ۹ در نظر گرفته شد و هر تخلف جریمه خاصی دارد. برای هر ماشین اطلاعاتی مثل شماره ماشین، تعداد تخلفات و کد هر تخلف موجود است. برنامه‌ای که مبلغ جریمه را برای هر ماشین محاسبه می‌کند. برای خروج از برنامه کاربر به جای شماره ماشین ۹۹۹- را وارد می‌کند.

توضیح: برای حل این برنامه کد تخلف به همراه مبلغ جریمه را در آرایه‌ای به نام code قرار دادیم که ۱۰ سطر دارد. در هر سطر مبلغ جریمه و کد تخلف نگهداری می‌شود.

متغیر	هدف
table	جدول مبلغ جریمه
number	شماره ماشین
code	کد تخلف
sum	مجموع تخلفات هر ماشین
i	شمارنده
n	تعداد تخلف هر ماشین

```

#include
<iostream.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
int main()
{
    static long int table[]=
        {1000,2000,3000,4000,5000,8000,10000,20000,30000,50000};
    int number,code,n,i;
    double sum=0.0;

```

```

clrscr();
for(;;)
{
    clrscr();
    cout << endl << "Please enter number , n:";
    cin >> number >> n;
    if (number==--999) break;
    sum=0.0;
    for (i=1;i<=n;i++)
    {
        cout << "Please enter code " << i << " :";
        cin >> code;
        if ( code>=0 && code<10)
            sum+=(float) table[code];
        else
        {
            i--;
            cout <<endl<< " Enter code between 0 to 9" << endl;
            getch();
            continue;
        }
    }
    cout<< "\n *** Number is "<<number<<"\t Sum is "<<sum << " ***";
    getch();
}
return 0;
}

```

خروجی برنامه:

```

Please enter number, n: 1 5
Please enter code 1: 0
Please enter code 2: 4
Please enter code 3: 6
Please enter code 4: 4
Please enter code 5: 10
Enter code bettween 0 to 9
Please enter code 5: 6
* * * number is 1 sum is 31000 * * *
Please enter number, n: 2 2
* * * number is 2 sum is 100000 * * *
Please enter number, n: -999 0

```

۴۵. برنامه‌ای که دو عدد مبنای ۲ را خوانده، جمع کرده، به خروجی می‌برد (طول عدد مبنای دو ۳۲ رقم است).

وظایف توابع:

تابع **right**: عدد دودویی دریافتی را به سمت راست انتقال می‌دهد.

☒ تابع **check**: تست می‌نماید که عدد دودویی دریافتی، درست وارد شده است یا خیر.

چنانچه عدد دودویی درست وارد شده باشد، ۱ وگرنه ۰ را برمی‌گرداند.

☒ تابع **val**: معادل دودویی یک رشته را برمی‌گرداند.

- ☒ تابع **string**: معادل رشته‌ای عدد دودویی را برمی‌گرداند.
- ☒ تابع **addbin**: دو عدد دودویی را جمع کرده، در عدد دودویی دیگر قرار می‌دهد.

هدف	متغیر	تابع
اولین عدد باینری دومین عدد باینری مجموع دو عدد باینری	bin1 bin2 result	Main
شمارنده	i	Check
شمارنده‌ها طول عدد باینری	i, j len	right
رقم نقلی شمارنده	carry i	addbin
شمارنده	i	val
شمارنده	i	string

```
#include <iostream.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <string.h>
int check(char []);
void right(char s[],int);
void val(char s[],int len);
void string(char s[],int len);
inline void addint(char s1[],char s2[],char s3[],int len);
int main()
{
    char a1[33]='\0',a2[33]='\0',result[34]={0};
    clrscr();
    while(1)
    {
        cout << endl << "Please enter a1:";
        cin.get(a1,32);
        cin.get();
        if (check(a1) ==0)
        {
            cout << endl << " Enter only 0 & 1";
            getch();
        }
        else break;
    }
    while(1)
    {
```



```

    cout << endl << "Please enter a2:";
    cin.get(a2,32);
    cin.get();
    if (check(a2)==0)
    {
        cout << endl << "Enter only 0 & 1";
        getch();
    }
    else break;
}
right(a1,32);
right(a2,32);
val(a1,32);
val(a2,32);
addint(a1,a2,result,32);
string(a1,32);
string(a2,32);
string(result,33);
cout << endl << " " << a1;
cout << endl << " " << a2;
cout << endl;
for (int i=0;i<33 ;i++ ) cout << "=";
    cout << endl << result;
getch();
return 0;
}
check(char s[])
{
    int i;
    for (i=0; i<strlen(s);i++)
        if (!(s[i] >='0' && s[i] <='1') ) return 0;
    return 1;
}
void right(char s[],int k)
{
    int i,len,j;
    len=strlen(s);
    j=0;
    if (len-1<k)
    {
        for (i=len-1; i>=0;i--)
        {
            s[k-1-j]=s[i];
            j++;
        }
        s[k]='\0';
        for(i=0;i<k-len;i++)
            s[i]='0';
    }
}
void addint(char s1[],char s2[],char s3[],int len)
{
    int i,carry=0;
    for (i=0;i<=len;i++) s3[i]='0';
    s3[len+1] ='\0';
}

```

```

for(i=len-1;i>=0;i--)
{
    s3[i+1]=(s2[i]+s1[i]+carry) % 2;
    carry=(s2[i]+s1[i]+carry) / 2;
}
s3[0]=carry;
}
void val(char s[],int len)
{
    int i;
    for (i=0;i<len;i++) s[i]-=48;
}
void string(char s[],int len)
{
    int i;
    for (i=0;i<len;i++) s[i]+=48;
}

```

خروجی برنامه:

```

Please enter binary1: 1111101
Please enter binary2: 1111111
00000000000000000000000000000001111101
00000000000000000000000000000001111111
=====
000000000000000000000000000000011111100

```

۱. کلاسی که دو عدد دهدهی حداکثر ۵۰ رقمی را با یکدیگر جمع می‌نماید و نتیجه را چاپ می‌کند.

	هدف	متغیر	تابع
--	-----	-------	------

<p>عضو داده‌ای که اعداد بزرگ را به صورت رشته ای نگهداری می‌کند سازنده‌ای که مقدار صفر را به عناصر عضو داده‌ای X تخصیص می‌دهد تابعی است که نتیجه را چاپ می‌کند تابعی است که چک می‌کند اعداد وارد شده درست است یا خیر تابعی است که اعداد وارد شده را به سمت راست منتقل می‌کند تابعی است که مقدار عددی، رشته‌ای از اعداد را محاسبه می‌کند تابعی است که مقدار رشته ای اعداد را محاسبه می‌کند</p> <p>شمارنده شمارنده شمارنده طول رشته شمارنده شیء اول (عدد بزرگ اول) شیء دوم (عدد بزرگ دوم) تعداد ارقام اعداد شمارنده رقم ده بر یک شمارنده</p>	<p>x numberlong print check right val string get i i i len i op1 op2 len i carry i</p>	<p>numberlong  numberlong print check right val add  string</p>
<p>عدد اول عدد دوم نتیجه شمارنده برای چاپ خط</p>	<p>num1 num2 num3 i</p>	<p>main</p>

```
#include <iostream.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <string.h>
class numberlong {
    char x[51];
    public:
        numberlong () {
            for (int i=0;i<50;i++) x[i]=0;
        }
        int check();
        void right(int);
        void val(int);
        void string(int);
        void add(numberlong, numberlong, int);
        void get();
        void print();
};
void numberlong::get() {
    cin.get(x, 50);
    cin.get();
}
void numberlong::print() {
    int i=0;
    while(x[i]!='0') { cout << ' '; i++;}
```

```

        while (x[i]) cout << x[i++];
    }
    int numberlong::check()
    {
        int i;
        for (i=0; i<strlen(x);i++)
            if (x[i] > '9' || x[i] < '0' ) return 0;
        return 1;
    }
    void numberlong::right(int len)
    {
        int len1=strlen(x);
        int j=0;
        if (len1-1<len)
        {
            for (int i=len1; i<len; i++) x[i]='0';
            x[len]='\0';
            for (i=len1-1; i>=0;i--,j++) x[len-1-j]=x[i];
            for(i=0;i<len-len1;i++) x[i]='0';
        }
    }
    void numberlong::val(int len)
    {
        for (int i=0;i<len;i++) x[i]-=48;
    }
    void numberlong::add(numberlong op1,numberlong op2,int len)
    {
        int i,carry=0;
        x[40]='\0';
        for(i=len-1;i>=0;i--)
        {
            x[i]=(op1.x[i]+op2.x[i]+carry) % 10;
            carry=(op1.x[i]+op2.x[i]+carry) / 10;
        }
        x[0]=carry;
        x[50]='\0';
    }
    void numberlong::string(int len)
    {
        int i;
        for (i=0;i<len;i++) x[i]+=48;
    }
    int main()
    {
        clrscr();
        numberlong num1,num2,num3;
        while(1)
        {
            cout << "\nPlease enter Number 1:";
            num1.get();
            if (num1.check() ==0)
            {
                cout << "\n Enter only 0 to 9";
                getch();
            }
            else break;
        }
        while(1)
        {

```

```

cout << "\nPlease enter Number 2:" ;
num2.get();
if (num2.check() ==0)
{
    cout << "\n Enter only 0 to 9";
    getch();
}
else break;
}
num1.right(50);
num2.right(50);
num1.val(50);
num2.val(50);
num3.add(num1,num2,50);
num1.string(50);
num2.string(50);
num3.string(50);
cout << endl ; num1.print(); cout << " +";
cout << endl ; num2.print(); cout << endl;
for (int i=0;i<10;i++) cout << "=====";
cout << endl;
cout << endl ; num3.print();
getch();
return 0;
}
    
```

خروجی برنامه:

```

Please enter number 1:1 : 912345678012345678
Please enter number 2: 012345678012345688
912345678012345678 +
12345678012345678
=====
924691357024691356
    
```

۱. برنامه‌ای که نام فایلی را به عنوان آرگومان می‌پذیرد و اعمال زیر را انجام می‌دهد:
  ۱. تعداد خطوط فایل را می‌شمارد.
  ۲. درصد ارقام موجود در فایل را نمایش می‌دهد.
  ۳. درصد فضای خالی موجود در فایل را نمایش می‌دهد.
  ۴. درصد حروف الفباء موجود در فایل را نمایش می‌دهد.

هدف	متغیر
کاراکتری که از فایل خوانده می‌شود	ch
تعداد کل کارکترهای فایل	countchar
تعداد خطوط فایل	countline
تعداد کارکترهای جای خالی فایل	countspace
تعداد حروف الفبای فایل	countalph
تعداد ارقام فایل	countdigit
اشاره‌گری از نوع فایل	in

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <iostream.h>
#include <fstream.h>
int main(int argc , char *argv[])
{
    char ch;
    int countchar=0,countalpha=0;
    int countdigit=0,countline=0,countspace=0;
    clrscr();
    if (argc <2)
    {
        cout << "\n run program with one parameters";
        return 0;
    }
    ifstream in(argv[1],ios::in);
    if (!in)
    {
        cout << "\n can not open file " << argv[1];
        return 0;
    }
    in.get(ch);
    while(!in.eof())
    {
        countchar++;
        if (ch>='0' && ch <='9') countdigit++;
        else if( ch==10 /* line feed*/ ) countline++;
        else if( ch==32 /* Space */ ) countspace++;
        else if((ch>='a' && ch <= 'z')|| (ch >='A' && ch<='Z'))
            countalpha++;

        in.get(ch);
    }
    in.close();
    cout << endl << "file has " << countline << " lines";
    cout << endl << " char ( 0 to 9 ) = " << (float)
        countdigit/countchar*100;
    cout << endl << " char ( a to z ) = " << (float)
        countalpha/countchar*100;
    cout << endl << "char spase = " << (float)
        countspace/countchar*100;

    ; ()getch
; return 0
}

```

**کتاب شامل ۲۱۶ صفحه است که  
فایل الکترونیکی آن را می توانید  
از سایت کتابراه تهیه کنید.**

<http://ktbr.ir/b۲۸۴۰۱>