سوال ۱: برنامه بنویسید که صورت و مخرج دو کسر متعارفی را به ترتیب از کاربر دریافت نموده و حاصل‌جمع و تقسیم آن دو را به صورت کسر متعارفی در خروجی چاپ کند.

سوال ۲: بگذارید a، b و c طول اضلاع یک مثلث باشند. برنامه بنویسید که اندازه این سه ضلع را دریافت نمایید

الف: با استفاده از قانون sinها اندازه سه زاویه آن را بر حسب درجه در خروجی چاپ کند.

ب: با استفاده از فرمول هرون مساحت این مثلث را محاسبه نماید.

(راهنمایی:

قانون sin ها: $\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma}$؛

فرمول هرمون: $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ جایی که s نصف محیط مثلث است)

سوال ۳: با استفاده از توابع برنامه بنویسید که مقدار و شیب تابع $f(x) = \sin(2x^3) + 5x^5 + \ln(x^2+1) - e^{\cos(\pi x)}$ به ازای x دریافتی از کاربر را در خروجی چاپ نماید.

(راهنمایی: برای محاسبه شیب (مشتق) تابع می‌توانید از رابطه‌ی $f'(x) = \lim_{h\to 0}\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ با در نظر گرفتن این نکته که h مقدار حقیقی کوچکی است استفاده نمایید)

سوال ٤: برنامه بنویسید که میزان برق مصرفی یک کاربر خانگی را بر حسب Kwh از دریافت نموده، با توجه به جدول تعرفه زیر هزینه مربوطه با در نظر گرفتن ۱۰ درصد کل مبلغ به عنوان آبونمان، ۸ درصد کل به عنوان مالیات ارزش افزوده را محاسبه نماید

پله مصرف	نرخ (ریال)
۰ تا ۱۰۰	۳۷۲
مازاد ۱۰۰ تا ۲۰۰	۴۳۴
مازاد ۲۰۰ تا ۳۰۰	۵۷۶
مازاد ۳۰۰ تا ۴۰۰	۷۸۹
مازاد ۴۰۰	۹۴۷

سوال ۵: برنامه‌ای بنویسید که ۴۵ عدد از کاربر دریافت نموده و بزرگترین، کوچکترین، میانگین و انحراف معیار این اعداد را در خروجی چاپ کند.

(راهنمایی: فرمول محاسبه انحراف معیار $\sqrt{\frac{\text{مجموع مربعات داده‌ها}}{45} - \text{میانگین}^2}$)

سوال ٦: دنباله فیبوناچی، دنباله‌ای از اعداد به صورت زیر است:

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \ldots$$

برنامه بنویسید که مقدار n را که در دامنه‌ی ۱ تا ۳۰ است از ورودی بخواند و هر ۵ عضو این دنباله را در یک خط چاپ کند. دقت شود که منظور از n در صورت سوال n عضو اول دنباله‌ی فیبوناچی می‌باشد.

سوال ۷: برنامه بنویسید که عدد صحیح مثبت O را از کاربر دریافت نموده و حاصل جمع تمام اعداد اول کوچکتر و مساوی O در خروجی چاپ کند.

سوال ۸: برنامه بنویسید که جدول ضرب ۱ تا n را در خروجی چاپ کند. n توسط کاربر وارد می‌گردد.

سوال ۹: برنامه‌ای بنویسید که مجموع n جمله اول دنباله زیر را محاسبه کند

$$1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \dots, \frac{1}{n^2}$$

سوال ۱۰: بدون استفاده از رشته‌ها[1] برنامه بنویسید جمله‌ای را از ورودی خوانده، تعداد کاراکتر جمله را شمارش کند.

(راهنمایی: انتهای جمله به کلیدِ Enter که برابر با کاراکتر 'r' است ختم می‌شود و بنابراین در داخل برنامه لازم است از حلقه بمانند while(getche()!='r') استفاده نمایید)

سوال ۱۱: برنامه‌ای بنویسید که تعداد ارقام یک عدد صحیح دریافتی از کاربر را به همراه مغلوب آن در خروجی چاپ کند. برای مثال برای عدد ۵۶۷ این برنامه باید مقدار ۳ که نشان دهنده تعداد ارقام و عدد ۷۶۵ که مغلوب عدد وارد شده است را در خروجی چاپ نماید.

سوال ۱۲: برنامه بنویسید که یک عدد اعشاری را از کاربر دریافت نموده و هر یک از قسمت‌هایِ صحیح و اعشاری آن را جداگانه در خروجی چاپ کند، به عنوان مثال برای عدد وارد شده 14.67 این برنامه باید دو عدد 14 و 67 را برگرداند.

سوال ۱۳: برنامه بنویسید که حاصل عبارت A را به ازایِ n صحیح مثبت دریافتی از کاربر محاسبه کند.

$$A = \underbrace{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{\dots+\sqrt{2}}}}}}_{n}$$

سوال ۱۴: برنامه بنویسید که عددی را در مبنایِ n که توسط کاربر مشخص می‌گردد دریافت نموده و آن را در مبنایِ m چاپ کند. (ورودی‌هایِ مسأله n و عدد مربوطه در مبنایِ n و مبنایِ m)

سوال ۱۵: برنامه بنویسید که مختصات دو نقطه مانند $A = (x_1, y_1)$ و $B = (x_2, y_2)$ را از کاربر دریافت نموده و معادله خط گذرنده از این دو نقطه را در خروجی چاپ کند.

(راهنمایی: معادله خط گذرنده از دو نقطه $y - y_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_2)$؛ به صفر بودن همزمان x_iها توجه شود)

[1] String

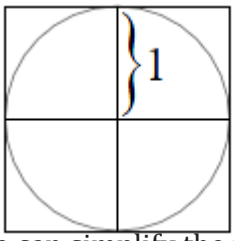
سوال ۱۶: برنامه بنویسید که دو عدد مختلط را دریافت نموده و حاصل‌جمع و تقسیم آن دو را در خروجی چاپ کند.

تمرینات زیر نمونه‌هایی از سوالات درس برنامه نویسی دانشگاه MIT می‌باشد.

Problem 17: Calculating π

This problem is a bit tricky, but it's a good exercise in writing a program that actually does something neat. It will also familiarize you with using random numbers.

Using a "Monte Carlo" method – that is, a randomized simulation – we can compute a good approximation ofπ. Consider a circle of radius 1, centered on the origin and circumscribed by a square, like so:



Imagine that this is a dartboard and that you are tossing darts at it randomly. With enough darts, the ratio of darts in the circle to total darts thrown should be the ratio between the area of the circle (call it a) and the area of the square (4): $\frac{\text{total darts}}{\text{darts in circle}} = \frac{4}{a}$. We can use this ratio to calculate a, from which we can then find $\pi = \frac{a}{r^2}$.

We can simplify the math by only considering the first quadrant, calculating the ratio of the top right square's area to the area of the single quadrant. Thus, we will actually find $\frac{a}{4}$, and then compute $\pi = 4 \times \frac{\frac{a}{4}}{r^2}$.

We'll build a function step by step to do all this.

- ✓ Define variables to store x and y coordinates of a particular dart throw. Initialize them to random `doubles` in the range [0, 1] (simulating one dart throw). (Hint: remember that `rand()`[2] returns a value in the range [0,RAND MAX]; we just want to convert that value to some value in [0,1].)
- ✓ Place your x and y declarations in a loop to simulate multiple dart throws. Assume you have a variable n indicating how many throws to simulate. Maintain a count (declared outside the loop) of how many darts have ended up inside the circle. (You can check whether a dart is within a given radius with the Euclidean distance formula, $d^2 = x^2 + y^2$; you may find the sqrt function from the <math.h> header useful)
- ✓ Now use your loop to build a π-calculating function. The function should take one argument specifying the number of dart throws to run (n from part 2). It should return the decimal value of pi, using the technique outlined above. Be sure to name your function appropriately. Don't forget to initialize the random number generator with a seed. You should get pretty good results for around 5,000,000 dart throws.

Problem 18:

Write a c code to check whether a number is Armstrong or not. A number is Armstrong if the sum of cubes of individual digits of a number is equal to the number itself. For example

[2] This function from <stdlib.h> header returns an integer value between 0 and RAND_MAX, so you need normalized it for problem propose, namely, rand()/RAND_MAX.

371 is an Armstrong number as $3^3 + 7^3 + 1^3 = 371$. Some other Armstrong numbers are: 0, 1, 153, 370, 407.

Problem 19:

A palindrome number is a number such that if we reverse it, it will not change. For example some palindrome numbers examples are 121, 212, 12321, -454. Write a code to check whether a number is Armstrong or not.

Problem 20:

Write a code to prints Floyd's triangle. Number of rows of Floyd's triangle to print is entered by the user. First four rows of Floyd's triangle are as follows:

1
2 3
4 5 6
7 8 9 10
It's clear that in Floyd's triangle nth row contains n numbers.

Problem 21:

Write a C program to print Pascal triangle which you might have studied in Binomial Theorem in Mathematics. Number of rows of Pascal triangle to print is entered by the user. First four rows of Pascal triangle are shown below

```
    1

   1 1

  1 2 1

 1 3 3 1
```

Problem 22:

Write a code to print paten like below. Number of rows to print is entered by the user. Example for row=5:

```
     *

    ***

   *****

  *******

*********
```



Formal education will make you a living; self-education will make you a fortune.
Jim Rohn