

به نام خداوند علم و دانش



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی (سی پلاس پلاس)

امتحان میانترم (فصل 1 تا 5)

دکتر مرضیه داودآبادی

پاییز 1403



## 01. عوامل اول (25 نمره)

• زمان پیشنهادی برای حل سوال: 20 دقیقه

• سطح سوال: متوسط

برنامه ای بنویسید که عوامل اول یک عدد را پیدا کند.

باید با تابع بازگشتی حل کنید.

**ورودی**

یک عدد صحیح.

**خروجی**

در تست کیس ها مشخص شده است.

**محدوده ی اعداد**

ورودی سوال، ماکسیمم 18 رقمی است | صحیح و مثبت و بزرگتر مساوی 2

اگر سوال را با string حل کنید، چند تست کیس پاس نمیشود.



## تست کیس‌های نمونه

ورودی نمونه ۱

60

خروجی نمونه ۱

2 2

3 1

5 1

ورودی نمونه ۲

12345

خروجی نمونه ۲

3 1

5 1

821 1

## 02. تک رقمی (25 نمره)

• زمان پیشنهادی برای حل سوال: 12 دقیقه

• سطح سوال: متوسط رو به ساده

میخواهیم برنامه ای بنویسیم که ابتدا یک عدد از یوزر دریافت کند، مانند عدد زیر:



123456789

سپس مجموع ارقام آن را حساب کند:

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45$$

اکنون اگر حاصل، یک رقمی شد آن را چاپ کند، در غیر این صورت مجدد مجموع ارقام عدد جدید را حساب کند

$$4 + 5 = 9$$

این کار را آنقدر تکرار کند تا یک عدد یکرقمی به دست آید. عدد یک رقمی ای به دست آمده را پرینت کند

حتما باید از تابع بازگشتی استفاده کنید.

ورودی

یک عدد صحیح

خروجی

در بالا توضیح داده شد.

محدوده ی اعداد



ورودی سوال، ماکسیمم 18 رقمی است | صحیح و بزرگتر مساوی 0

اگر سوال را با string حل کنید، چند تست کیس پاس نمیشود.

ورودی نمونه ۱

1234567890

خروجی نمونه ۱

9

ورودی نمونه ۲

123456789987654321

خروجی نمونه ۲

9

### 03. تبدیل مبنا (20 نمره)

• زمان پیشنهادی برای حل سوال: 14 دقیقه

• سطح سوال: متوسط رو به ساده

برنامه ای بنویسید که یک عدد در مبنای ده را به هر مبنایی بین 2 تا 9 تبدیل کند.



استفاده از کتابخانه `cmath` مجاز است.

### ورودی

در خط اول، عدد در مبنا ده وارد میشود.

در خط دوم، مبنایی که میخواهیم به آن تبدیل شود؛ وارد خواهد شد.

### خروجی

عدد تبدیل شده به مبنا خواسته شده پرینت شود.

### محدوده ی اعداد

ورودی سوال، ماکسیمم 5 رقمی است | صحیح و بزرگتر مساوی 0



ورودی نمونه ۱

60

2

خروجی نمونه ۱

111100

ورودی نمونه ۲

95

7

خروجی نمونه ۲

164

04. ریشه دوم (20 نمره)

• زمان پیشنهادی برای حل سوال: 25 دقیقه

• سطح سوال: سخت

برنامه ای بنویسید که ریشه دوم عدد  $x$  را با استفاده از روش بابلی تقریب بزند:

این روش به شرح زیر است؛



1. با حدس اولیه  $g = x / 2$  شروع میکنید

2. از فرمول  $g = (g + x / g) / 2$  برای بهبود حدس استفاده میکنید.

این فرآیند را آنقدر تکرار میکنید که اختلاف بین دو حدس متوالی کمتر از 0.0001 بشود.

برای مثال اگر  $x = 10$  باشد:

step1:

$$g = 10 / 2 = 5$$

step2:

$$g = (5 + 10/5) / 2 = 3.5$$

step3:

$$g = (3.5 + 10/3.5) / 2 = 3.17857$$

step4:

$$g = (3.17857 + 10/3.17857) / 2 = 3.16232$$

step5:

$$g = (3.16232 + 10/3.16232) / 2 = 3.16228$$





End the process:  $3.16232 - 3.16228 = 0.00004$

Final result: 3.16228

ورودی

یک عدد (که میتواند اعشاری باشد)

خروجی

ریشه دوم عدد داده شده به کمک روش بابلی

محدوده ی اعداد

ورودی سوال، ماکسیمم 5 رقمی است | صحیح و بزرگتر مساوی 0



ورودی نمونه ۱

10

خروجی نمونه ۱

3.16228

Copy

Plain text

ورودی نمونه ۲

900

خروجی نمونه ۲

30.00000

## 05. مجموع جملات دنباله هندسی (15 نمره)

• زمان پیشنهادی برای حل سوال: 6 دقیقه

• سطح سوال: آسان

یک تابع بازگشتی بنویسید که مجموع  $n$  جمله ی اول یک دنباله ی هندسی را محاسبه کند. این تابع را در `main` فراخوانی کنید. جمله اول و قدرنسبت و عدد  $n$  میبایست از ورودی گرفته شود و در خروجی مجموع  $n$  جمله ی اول نمایش داده شود.



### ورودی

در خط اول، جمله اول

در خط دوم، قدر نسبت

در خط سوم عدد  $n$  وارد میشود.

### خروجی

مجموع  $n$  جمله اول نمایش داده میشود.

### محدوده ی اعداد

تمامی پارامترها ماکسیمم 5 رقمی هستند | صحیح

خروجی سوال، ماکسیمم 18 رقمی است.



### ورودی نمونه ۱

2  
3  
2

### خروجی نمونه ۱

8

### ورودی نمونه ۲

5  
2  
3

Copy Plain text

### خروجی نمونه ۲

35

## 06. تقریب عدد PI (15 نمره)

دقت کنید که باید عدد روی  $n$  امین رقم اعشار گرد شود.

همچنین دقت کنید، قرار نیست جواب الگوریتم ما تطابق با خود عدد PI داشته باشد، و فقط تقریبی از آن است.

حتما `srand(time(0))` را در کد خود بدهید که تکرار پذیری برنامه تان قابل اعتماد باشد.



از روش مونت کارلو برای تقریب مقدار عدد  $\pi$  استفاده کنید. نقاطی به صورت تصادفی با مختصات  $(x, y)$  در داخل یک مربع تولید کنید (1 میلیون نقطه تولید شود). تعداد نقاطی را که درون یک ربع دایره قرار میگیرند، بشمارید. از نسبت این نقاط برای تخمین مقدار  $\pi$  استفاده کنید.

این فرآیند را تا زمانی که تقریب به دقت مورد نظر برسد، تکرار کنید. ( میزان انتخاب دقت مورد نظر به عهده شماست)

### ورودی

عدد صحیح  $n$  دریافت میشود.

### خروجی

عدد  $\pi$  را با  $n$  رقم اعشار در خروجی نشان دهید.

### محدوده ی اعداد

ورودی سوال، ماکسیمم 2 رقمی است | صحیح و بزرگتر مساوی 1

### تست کیس ندارد