

به نام خدا



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی برق

مبانی برنامه نویسی

دکتر وثوقی وحدت و دکتر آراسته

نیم سال ۱ - ۱۴۰۰

### تمرین دوم

موعد تحویل: ۲۸ آبان ۱۴۰۰

مبحث: عملگرها و حلقه ها

طراحان: امیرمحمد یوسفی، محمد حسین استادی، سیدمحمد محسنی زنوزی، فاطمه جهانی

\*پاسخ خود را نهایتاً باید تا شب ۲۸ آبان در سامانه کوئرا آپلود کنید

\*برای رند کردن اعداد اعشاری از امکانات کتابخانه **iomanip** استفاده کنید (۶۳)



### سوال ۳: فیثاغورسیا

برنامه ای بنویسید که ۳ عدد را از ورودی بگیرد و اگر اعداد فیثاغورسی بودند عبارت **Yes** و در غیر این صورت **No** را چاپ کند!

ورودی شامل ۳ عدد طبیعی است که میتوانند فیثاغورسی باشند یا نباشند.

خروجی شامل عبارت **Yes** یا **No** میباشد.

نمونه ورودی:

4

3

5

خروجی:

Yes

نمونه ورودی:

13

8

12

خروجی:

No

### سوال ۴: بسط تیلور

برنامه ای بنویسید که با دریافت دو عدد  $x$  و  $n$  بسط تیلور  $e^x$  تا جمله  $n$  ام بدست بیاورد. استفاده از توان و فاکتوریل مجاز نمیشد. توجه کنید که ابتدا عدد  $n$  و سپس عدد  $x$  داده می شود و تضمین می شود که عدد  $n$  عددی طبیعی است.

در ورودی ابتدا عدد طبیعی  $n$  و سپس عدد حقیقی  $x$  داده میشود.

خروجی شامل مقدار بسط تیلور تا مرتبه  $n$  تابع  $e^x$  میباشد.

نمونه ورودی:

4

1.43

خروجی:

$$1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} \xrightarrow{x=1.43} 3.94$$

### سوال ۵: مضرب بچاپ!

برنامه ای بنویسید که سه عدد  $n, m, x$  را به ترتیب بگیرد و مضارب عدد  $x$  موجود در بازه ی  $[m, n]$  را به ترتیب در خروجی نمایش دهد!

ورودی شامل ۳ عدد طبیعی  $n, m, x$  است که به ترتیب (اولین ورودی متعلق به  $n$  است) داده میشوند و تضمین میشود که عدد  $n$  بزرگتر از عدد  $m$  است.

خروجی شامل مضارب عدد  $x$  در بازه ی گفته شده از بزرگتر به کوچکتر است.

نمونه ورودی:

8      1      2

خروجی:

8

6

4

2

### سوال ۶: حذف رقم

برنامه ای بنویسید که یک عدد طبیعی  $n$  و رقم  $i$  را بگیرد و سپس تمامی ارقام  $i$  را از عدد  $n$  حذف کند

ورودی شامل یک خط است که در آن عدد طبیعی  $n$  و عدد حسابی  $i$  با فاصله از هم آمده اند و تضمین میشود که عدد  $i$  یک رقمی و  $1 \leq n \leq 10^9$  است.

خروجی عدد صحیحی است که باقی مانده عدد را چاپ میکند و در صورتی که تمام ارقام داده شده برابر  $i$  بود عدد  $-1$  چاپ میکند (به نمونه ورودی ۲ توجه کنید)!

نمونه ورودی ۱:

44115416      1

خروجی:

44546

## نمونه ورودی ۲:

2222

2

خروجی:

-1

## سوال ۷: تجزیه کنید ...

برنامه ای بنویسید که عدد طبیعی ای را بگیرد و آن را به عوامل اول تجزیه کند.

ورودی شامل عدد طبیعی n است که باید تجزیه شود.

در هر خط خروجی باید عامل و توان آن را چاپ کند که با یک tab از هم جدا شده اند توجه کنید که عوامل باید حتما اعداد اول باشند.

## نمونه ورودی ۱:

400

خروجی:

2 4

5 2

## نمونه ورودی ۲:

19

خروجی:

19 1

## سوال ۸: واریانس

محسن تعدادی عدد دلخواه از جیب خود در آورده و به عنوان داده روی کاغذ نوشته است. او میخواهد واریانس این داده ها را برایش محاسبه کند. او بدین شکل عمل میکند که داده ها را به ترتیب برای شما میخواند و شما حق ذخیره و یادداشت این داده ها را ندارید (خیلی واضح منظورم استفاده آرایه یا هر دیتا استراکچر دیگه است). این روند تا موقعی ادامه پیدا میکند که محسن عدد 1- را برای شما بخواند، در این صورت یعنی داده ها به پایان رسیده و محسن منتظر اعلام نتیجه شماست!

در ورودی داده ها به ترتیب وارد میشوند و با ورود عدد 1- دیگر داده ای وارد نمیشود، بدیهی است که خود 1- داده ما محسوب نشده و صرفا نشانگر اتمام ورودی هاست.

در خروجی واریانس را با دقت دورقم اعشار نمایش دهید.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2 / N}{N}$$

(این لینک میتواند مفید واقع شود)

نمونه ورودی:

1 2 3 4 5 6 7 -1

خروجی:

4.00

## سوال ۹: وارون گیر

برنامه ای بنویسید که ماتریس  $2 \times 2$  را دریافت کند و معکوس آن را در خروجی چاپ کند!

ورودی شامل دو خط است که در هر خط یک سطر از ماتریس داده میشود درایه های این ماتریس اعداد اعشاری هستند.

خروجی شامل دو خط است که در هر خط آن یک سطر از معکوس ماتریس ورودی چاپ میشود که درایه های آن با یک *tab* از هم جدا شده اند و در صورتی که معکوس ماتریس داده شده وجود نداشته عدد صفر را در خروجی چاپ میکند. توجه کنید که درایه های این ماتریس با دو رقم اعشار مشخص شوند.

نمونه ورودی:

1 2  
3 4

خروجی:

-2.00 1.00  
1.50 -0.50

## سوال ۱۰: میانگین وزن دار

برنامه ای بنویسید که تا زمانی که کاربر عدد صفر را وارد نکرده است ورودی هایی از جنس **int** دریافت کند و میانگین وزنی آن ها را چاپ کنید. (به ورودی و خروجی توجه کنید)

ورودی شامل تعدادی خط است که در هر خط ابتدا عدد صحیح و سپس وزن آن به صورت صحیح وارد میشود.

خروجی تنها شامل میانگین اعداد است که باید تا سه رقم اعشار چاپ شوند.

نمونه ورودی:

1 1  
5 7  
0

خروجی:

4.500

## سوال ۱۱: کوتاه ترین مسیر (امتیازی)

سه نقطه A, B, F در صفحه مختصات دکارتی وجود دارد. زهرا میخواهد از نقطه A به B برود به طوری که از F عبور نکند و تنها مجاز به حرکت در جهت های بالا پایین چپ و راست است. او میخواهد ببیند که طول کوتاه ترین مسیری که میتواند طی کند تا به B برسد چقدر است. (به شکل ها و نمونه های ورودی زیر دقت کنید)

در ورودی مختصات نقاط A, B, F به ترتیب در ۳ خط داده میشود به گونه ای که در هر خط اولین عدد طول نقطه و دومین عدد عرض نقطه است. (تضمین میشود مختصات نقاط اعدادی صحیح هستند)

در خروجی باید طول کوتاه ترین مسیر ممکن با شرایط گفته شده چاپ بشود.

نمونه ورودی ۱:

1	1
3	3
2	2

خروجی:

4

نمونه ورودی ۲:

2	5
2	1
2	3

خروجی:

6

