تعداد از سوالات برگرفته از وب‌سایت‌های LeetCode و CodeForces می‌باشند.

به سه نكته توجه كنيد:

براي هر تمريني كه در آن از شما برنامه‌اي خواسته شده است فرمت ورودي و خروجي دقيقا مشخص شده است. برنامه شما بايد دقيقا با همين فرمت كار كند تا نمره كامل بگيرد. مواردي كه با رنگ قرمز مشخص شده است توسط برنامه تست داده مي‌شود و موارد آبي رنگ را برنامه شما توليد مي‌كند. در فرمت‌هاي داده شده وقتي كه اطلاعاتي در داخل > و < ظاهر مي‌شود يعني اينكه به جاي آن يك عدد يا حرف داده خواهد شد، ولي موارد ديگر بايستي دقيقا توليد شود.

براي مثال اگر فرمت خروجي به شكل زير باشد:

Output1 = <x> : <y>

Output2 = Yes/No; <x> \* <z>

خروجی

اين خروجي‌ها، خروجي درستي است:

Output1 = 123 : 1

Output2 = No; 1000 \* 10000

خروجی

Output1 = 12 : 10000

Output2 = Yes; 100 \* 1000

خروجی

ولي اين خروجی صحیح نيست:

Output1 = 123 / 1

Output2 = YesNo; 1000 \* 10000

خروجی

سوال ۱ (امتیازی)

n نقطه روی صفحه‌ی دو بعدی داده شده است. برنامه‌ای بنویسید که بیشترین تعداد نقاطی که روی یک خط راست قرار می‌گیرند را گزارش کند.

3

1 1

2 2

3 3

ورودی

3

خروجی

در مثال فوق:

^

|

| o

| o

| o

+------------->

0 1 2 3 4

6

1 1

3 2

5 3

4 1

2 3

1 4

ورودی

4

خروجی

در مثال فوق:

^

|

| o

| o o

| o

| o o

+------------------->

0 1 2 3 4 5 6

سوال ۲

ذره‌ای روی **مبدا** مختصات قرار گرفته است. این ذره در هر گام به احتمال p به سمت راست رفته و به احتمال (1-p) به سمت چپ حرکت می‌کند. اگر مکان ذره بعد از n حرکت باشد. برنامه‌ای بنویسید که با دریافت n، n گام از حرکت ذره را شبه‌سازی کرده و موقعیت آن را بر محور x چاپ کند.

راهنمایی:‌ برای شبیه‌سازی حرکت ذره از حلقه و تابع rand استفاده کنید.

3

ورودی

0

1

2

1

خروجی

سوال ۳

برنامه‌ای بنويسيد كه یک عدد صحيح را که تعداد ارقامش مشخص نیست از کاربر گرفته و هر رقم را به تعداد آن رقم چاپ کنید.

50943

ورودی

5: 55555

0:

9: 999999999

4: 4444

3: 333

خروجی

سوال ۴

برنامه‌ای بنویسید که با دریافت عدد صحیح و نامنفی c مشخص کند می‌تواند این عدد را به صورت زیر نوشت:

در رابطه فوق a و b اعداد صحیح می‌باشند.

<c>

ورودی

True/False

خروجی

5

ورودی

True

خروجی

سوال ۵

سامان می‌خواهد امسال میز مهربانی نوشابه راه‌اندازی کند. کار به این شکل است، سامان هر روز با یک تعداد نوشابه میز را افتتاح می‌کند. در ادامه یک صف تشکیل می‌شود که در آن هر کس یا تعداد نوشابه برداشته یا تعدادی نوشابه را روی میز می‌گذارد. اگر کسی بخواهد n نوشابه بردارد اما روی میز به این تعداد نوشابه وجود نداشته باشد آن فرد **قهر** می‌کند. برنامه‌ای بنویسید که با دریافت افراد داخل صف و موجودی اول میز، مشخص کند دست آخر چند نوشابه روی میز می‌مانند و چند نفر **قهر** کرده به خانه برمی‌گردند.

برنامه شما می‌بایست برای هر فرد داخل صف یک خط از ورودی بخواند، این خط شامل یک علامت + یا -‌ می‌باشد که نشان می‌دهد این فرد می‌خواهد نوشابه‌هایش را اهدا کند یا می‌خواهد تعدادی نوشابه را از میز بردارد.

5 7

+ 5

- 10

- 20

+ 40

- 20

ورودی

22 1

خروجی

در مثال فوق سامان کار خود را با صف پنج نفری و ۷ نوشابه آغاز می‌کند.

* اولین نفر ۵ نوشابه می‌دهد پس او ۱۲ نوشابه خواهد داشت.
* دومین نفر ۱۰ نوشابه را برداشته پس ۲ نوشابه باقی می‌ماند.
* سومین نفر می‌خواهد ۲۰ نوشابه بردارد اما این تعداد نوشابه روی میز قرار ندارد پس هیچ نوشابه‌ای برنداشته و **قهر** می‌کند.
* چهارمین نفر ۴۰ نوشابه را به میز اضافه می‌کند پس ۴۲ نوشابه باقی می‌ماند.
* پنجمین نفر ۲۰ نوشابه را برداشته و ۲۲ نوشابه باقی‌ماند.

در نهایت ۱ نفر قهر کرده است و ۲۲ نوشابه باقی مانده است.

5 17

- 16

- 2

- 98

+ 100

- 98

ورودی

3 2

خروجی

سوال ۶

سپهر و دوستانش به مسافرت رفته‌اند. در این مسافرت آن‌ها می‌خواهند از کنار پرچین باغی که میوه‌های آن را خورده‌اند عبور کنند. ارتفاع پرچین مشخص است و قد این گروه از افراد نیز مشخص است. هر کس که قدش بلندتر از پرچین باشد می‌بایست خم شود تا قدش نصف شود. آن‌ها می‌خواهند در طول یک صف از کنار پرچین رد شوند. هر کس در صف یک واحد جا می‌گیرد و در صورتی که خم شده باشد ۲ واحد جا را اشغال خواهد کرد. برنامه‌ای بنویسید که با دریافت قد سپهر و دوستانش کوتاهترین طول صف ممکن را محاسبه و چاپ نماید.

3 7

4 5 14

ورودی

4

خروجی

در این مثال این گروه از سه نفر تشکیل شده است. ارتفاع پرچین ۷ بوده و قد افراد به ترتیب ۴، ۵ و ۱۴ می‌باشد. نفری که قدش ۱۴ است می‌بایست خم شود پس داریم:

6 1

1 1 1 1 1 1

ورودی

6

خروجی

در این مثال این گروه از ۶ نفر تشکیل شده است. ارتفاع پرچین ۱ بوده و قد تمام افراد برابر با ۱ می‌باشد. هیچکس نیاز نیست که خم شود پس داریم:

6 5

7 6 8 9 10 5

ورودی

11

خروجی

در این مثال این گروه از ۶ نفر تشکیل شده است و ارتفاع پرچین ۵ بوده است. با توجه به قدهایی که برای افراد مشخص شده است همه‌ی افراد به جز نفری که قدش برابر با ۵ است می‌بایست خم شوند پس داریم:

سوال ۷ (امتیازی)

هدف از اين تمرين، توسعه یک بازی ساده است كه قدرت حافظه كاربر در به خاطر سپاری اعداد را بررسی می‌کند. روال كلی بازی به اين شكل است كه تعدادی عدد به كاربر نشان داده می‌شود و بعد از آن كاربر بايد آن اعداد را وارد كند، بر حسب تعداد اعدادی كه درست/غلط وارد كرده است امتياز وی محاسبه می‌شود. جزييات مراحل كار به اين شكل است.

۱. وقتی بازی شروع می‌شود دو عدد از كاربر درخواست می‌شود ورودی اول تعداد اعداد و ورودی دوم تعداد ارقام اعداد را نشان ميدهد. برای مثال اگر كاربر

4 5

ورودی

وارد كند یعنی ۴ عدد ۵ رقمی برای تست استفاده خواهد شد مثلا اعداد زير توليد خواهد شد:

10001 50023 62912 23123

خروجی

۲. با توجه به وروديهای داده شده در مرحله ۱، اعداد تصادفی توليد شده و به كاربر نشان داده می‌شود. تا زمانی كه كاربر Enter نزند ميتواند اين اعداد را ببيند و آنها را به خاطر بسپارد.

۳. بعد از زدن Enter، صفحه پاک شده و برنامه منتظر دريافت ورودی از كاربر می‌ماند، با هر ورودی كه كاربر وارد می‌کند درست يا غلط بودن آن اعلام می‌شود.

۴. بعد از ورودی تمام اعداد، يك round از بازي انجام شده است، بنابراين امتياز كاربر به وی نشان داده شده و مجدد به مرحله دو ميرويم. امتياز كاربر از حاصل تقسيم كل تعداد صحيح وارد شده به كل اعداد توليد شده بدست می‌آید.

۵. بعد از اينكه ۵ بار مراحل ۲ و ۳ و ۴ تكرار شد، از كاربر سوال ميشود كه کدام یک از اين گزينه‌ها مد نظر است: ۱) تكرار همين مرحله، ۲) افزايش يك واحد به تعداد اعداد ۳) افزايش يك واحد به تعداد ارقام و ۴) اتمام برنامه.

سوال ۸ (امتیازی)

برنامه‌ای بنویسید که با دریافت عدد n تعداد رقم‌های یک که در عددهای صحیح نامنفی کوچکتر یا مساوی n دیده می‌شوند را شمرده و چاپ کند.

13

ورودی

6

خروجی

رقم ۱ در عددهای صحیح و نامنفی زیر که از ۱۳ کوچکتر یا مساوی هستند وجود دارد:

1, 10, 11, 12, 13

که باعث می‌شود تعداد ۱ها برابر با ۶ گزارش شود.