



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

به موارد زیر توجه شود:

- پاسخ هر سوال باید در قسمت مربوطه به فرمت **pdf** آپلود شود.
- پاسخ سوالات می‌تواند به صورت تایپی و یا دستنویس (به شکلی تمیز و خوانا) باشد.
- همفکری بر سوالها اشکالی ندارد و حتی توصیه هم میشود، اما پاسخ سوالات باید توسط خود شما نوشته شود و در صورت تشخیص تقلب نمره ۱۰۰- برای کل تمرین فرد متقلب لحاظ می‌گردد.
- زمان تحویل سری اول ساعت ۲۳:۵۵ مورخ ۲۸ / ۹ / ۹۹ می‌باشد. این زمان تمدید نخواهد شد. پس سعی کنید زودتر به حل سوالات بپردازید.
- سیستم تاخیر در این سری از سوالات به شکل زیر است:
- به ازای هر روز تاخیر در ارسال فایل پاسخ، ۲۵ درصد از نمره سوال کاسته میشود، به طور مثال اگر شما با دو روز تاخیر جواب را ارسال کنید، در صورت کامل بودن پاسخ نیز ۵۰ درصد از نمره سوال را کسب میکنید.
- سوالات امتیازی و قسمتهای امتیازی سوالات مجموعاً ۳۰ درصد از کل نمره تمرین را در برمیگیرند .

سؤال اول

با گذشتن مدتی از ترم و نزدیک شدن امتحان‌های میان‌ترم دانشگاه باروارد، بابتی تصمیم گرفته تمرینش رو زودتر حل کنه تا بقیه‌ی زمانش رو به خوندن برای امتحانات میان‌ترم اختصاص بده. بابتی مثل همیشه از شما کمک می‌خواد تا بهش تو حل تمرین کمک کنین. تمرین جدید بابتی از ۲ قسمت تشکیل میشه:

الف) برای محاسباتی که در زیر اومده مقدار و نوع خروجی نهایی رو مشخص کنید.

```
float a = 10.2, b = 20.1;
short c = 200, d = 40, e = 20, f = 15, g = 110;
```

1. $((c \% f) - (b / a) - g)$
2. $(a + g) / (b * f) + (a - (f / g))$

ب) نحوه تولید خروجی هر قطعه کد رو مرحله به مرحله شرح بدید و مواردی که در اون‌ها cast رخ میده رو مشخص کنید.

1.


```
int i, j; double d; float f;
i = d = j = f = 10;
i = d * j + 1.0;
j = (int) i % (int) ((double) f * j);
printf("%d, %d\n", i, j);
```
2.


```
int i, j;
double c, d;
d = 11.0;
c += d / 22;
j = i = 10;
j += (i++) + (--d);
c /= i+++d;
printf("%f, %f, %d, %d\n", c, d, i, j);
```

سؤال دوم

دانشگاه باروارد علاوه بر فعالیت‌های آموزشی، فعالیت‌های فوق برنامه هم دارد. به زودی قراره با رعایت پروتکل‌های بهداشتی، یه مسابقه فوتبال بین دو دانشگاه باروارد و باکسفورد انجام بشه.

اونطور که منابع خبری میگن، احتمال برد تیم دانشگاه باروارد برابر با X و X عددی بین ۰ تا ۱۰۰ هست.

برنامه‌ای بنویسید که X (احتمال برد تیم دانشگاه باروارد) رو در ورودی بگیره و تیم برنده رو در خروجی چاپ کنه.

ورودی:

X که یک عدد صحیح بین ۰ تا ۱۰۰ است.

$$0 \leq x \leq 100$$

خروجی:

نتیجه ی بازی به شکل روبرو: Barvard(point) - Boxford(point)

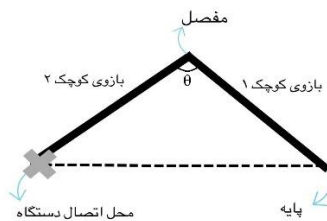
(امتیازات (تعداد گل‌های زده شده) عددی بین ۰ تا ۳۹ هستند)

توجه: برنامه‌ی شما به ازای مقادیر یکسان X در اجراهای مختلف نباید خروجی‌های یکسان تولید کنه. همچنین در اجراهای متوالی با X یکسان، باید آمار برد‌های تیم باروارد حدوداً برابر X بشه.

سؤال سوم

بابی به تازگی تصمیم گرفته در شرکت تولید بازوهای مکانیکی به صورت پاره وقت کار کنه! ویژگی این بازوها عبارت است از :

- هر بازو از دو بازوی کوچک‌تر تشکیل شده که به وسیله‌ی یک مفصل به هم متصل میشن.
 - مفصل‌ها محدودیت زاویه‌ای دارن. (اگه از یه حدی بیشتر باز بشن خطرناکه!)
- این بازوها به شکل زیر هستن:



شرکت از بابی خواسته برنامه‌ای بنویسه که در هر لحظه فاصله‌ی وسایل مکانیکی رو از پایه‌ی بازوی کوچک ۱ محاسبه کنه. در ورودی برنامه طول بازوی کوچک ۱، طول بازوی کوچک ۲، Θ و Θ_{max} (زاویا به رادیان هستند) داده میشه و در خروجی فاصله‌ی بین پایه و وسایل مکانیکی چاپ میشه. همچنین اگه بازو بیش از حد باز شده باشه، برنامه به جای چاپ فاصله، یه پیام خطر به شکل:

“Theta is bigger than theta max!”

چاپ می‌کنه. حتما حتما عینا همین جمله چاپ بشه
به بابی کمک کنید تا این برنامه رو بنویسه.
(تضمین می‌شود که زاویا بین ۰ تا ۱۸۰ هستند)

ورودی:

طول دو بازوی کوچک، زاویه‌ی فعلی و حداکثر زاویه‌ی ممکن

(طول بازوها صحیح، زاویا اعشاری و به رادیان هستند) و برای تبدیل درجه به رادیان از $\pi=3.141592$ استفاده شده.

<l1> <l2> <theta> <theta max>

خروجی:

فاصله‌ی پایه از وسایل مکانیکی تا دو رقم اعشار یا پیام خطر

<l3> or <Theta is bigger than theta max!>

ورودی نمونه ۱

59 81 0.575959 0.715585

خروجی نمونه ۱

45.01

ورودی نمونه ۲

89 28 0.558505 1.047197

خروجی نمونه ۲

66.92

ورودی نمونه ۳

83 46 1.012291 0.62831

خروجی نمونه ۳

Theta is bigger than theta max!

سؤال چهارم (امتیازی)

بابی بعد از انجام دادن پروژه‌ی قبلی تصمیم گرفت تا به کار مستمر پیدا کند و حقوق ماهیانه داشته باشد. برخی از قوانین مربوط به مزایا، پاداش و همچنین کسریات به ترتیب زیر هستند:

- ماهانه ۶٪ مالیات از حقوق پایه کسر می‌شود.
- هر ۱۲ ماه کاری، به عنوان پاداش، یک ششم حقوق پایه یک ماه به حقوق افزوده می‌شود.
- هر ۶ ماه کاری، یک پنجم حقوق پایه صرف بیمه می‌شود.

بابی از شما می‌خواهد برنامه‌ای بنویسید که حقوق پایه و مدت قرارداد (به ماه) رو به عنوان ورودی بگیرد و در خروجی، میزان مبلغی که تا پایان قرارداد دریافت می‌کند رو چاپ کند.

نکته: به طور مثال اگر بابی ۲۳ ماه کار کرده باشد (۱۲+۱۱ ماه)، صرفاً یکبار پاداش دریافت می‌کند و به ازای ۱۱ ماه دیگر پاداشی دریافت نمی‌کند.

ورودی:

مدت قرارداد به ماه و حقوق خالص که یک عدد اعشاری است

خروجی:

مقداری که بابی در این مدت دریافت می‌کند. (حقوق رو هم تا دو رقم اعشار چاپ کنید چون بابی روی ریز حساب کتابش حساسه)

ورودی نمونه ۱

27 762.57

خروجی نمونه ۱

21794.25

توضیح: مقدار پولی که از بابت حقوق - مالیات می‌گیره برابر ۱۹۳۵۴۰۰۲۶۶ هست. ۲ بار پاداش سالانه می‌گیره که این مقدار برابر ۳۰۵۰۰۲۸ هست. توی این ۲۷ ماه هم ۴ بار بیمه ازش کم میشه که برابر ۶۱۰۰۰۵۶ میشه.

خب پاداش رو با حقوق جمع کنیم و بیمه رو ازش کم کنیم به ۲۱۷۹۴۰۲۵۰۶ می‌رسیم.

سؤال پنجم

بابی بعد از جمع کردن پول‌هایش در پنسیل‌بابیا (محل زندگی بابی) یک زمین خریده و قصد دارد به مجتمع تجاری به اسم "بابی‌مال" بسازد. اما بابی برای این کار به یه شریک احتیاج دارد؛ پس به یکی از دوستاش پیشنهاد مشارکت داده تا با هم این ساختمان تجاری رو بسازن.

بابی می‌خواهد زمین رو طوری بین خودش و دوستش تقسیم کنه که زمین خودش به شکل مستطیل باشه. زمین بابی نبش یه خیابونه و سه راس از اون مشخصه. حالا بابی از شما می‌خواهد که کمکش کنید تا ببینه میتونه نقطه چهارم رو جوری مشخص کنه که زمینش مستطیل بشه؟

ورودی:

سه مختصات صحیح که مختصات نقاط مشخص شده از زمین هستن
ورودی‌ها به ترتیب رو به رو و ساعتگرد هستند

 $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$

خروجی:

در صورت امکان نقطه‌ی چهارم و در غیر این صورت "Not Possible" چاپ بشه.

ورودی نمونه ۱

```
1 1
0 2
2 4
```

خروجی نمونه ۱

```
3 3
```

ورودی نمونه ۲

```
-3 0
3 4
0 -1
```

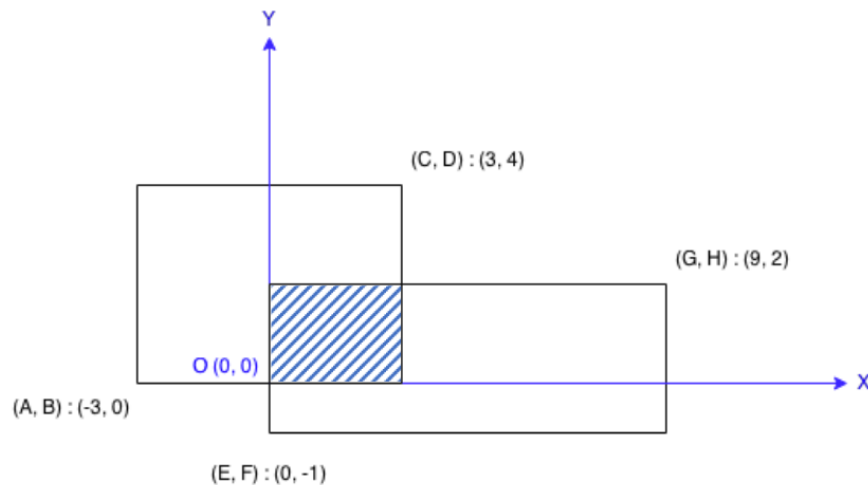
خروجی نمونه ۲

```
Not Possible
```

سؤال ششم (امتیازی)

بابی و دوستش موقع تقسیم زمین، سر یه مسئله به مشکل خوردن. اونا جفتشون به بخش‌های مشترکی از زمین علاقه دارن و زمین‌های مستطیلی شکلشون که موازی با خیابون هستن با هم اشتراک دارن.

به همین دلیل بابی از شما می‌خواد برنامه‌ای بنویسید که با گرفتن راس‌های زمین خودش و دوستش (راس‌های بالا سمت چپ و پایین سمت راست هر مستطیل) مساحت مشترک این دو زمین رو پیدا کنه.



ورودی:

چهار مختصات که ۲ تای اول به ترتیب مختصات راس‌های بالا سمت چپ و پایین سمت راست زمین بابی و ۲ تای آخر به ترتیب مختصات راس‌های بالا سمت چپ و پایین سمت راست زمین دوست بابی هستن.

- <A>
-
- <C>
- <D>
- <E>
- <F>
- <G>
- <H>

خروجی:

مساحت مشترک زمین بابی و دوستش.

<Area>

- ورودی ها به صورت مختصات X و Y داده می شود.
- همه ورودی ها در یک خط وارد می شوند

ورودی نمونه ۱

0
2
2
4
1
1
3
3

خروجی نمونه ۱

1

در ورودی اول مختصات بالا چپ زمین بابی (۰,۳) و مختصات پایین راست زمینش (۳,۰) هست.

به همین ترتیب مختصات راس بالا چپ زمین دوستش (۲,۴) و مختصات راس پایین راست آن (۴,۲) است.

در نتیجه مختصات بالا چپ زمین مشترک (۲,۳) و راس پایین راست آن (۳,۲) است.

مساحت زمین مشترک ۱ متر مربع میشه.

سؤال هفتم

بابی به کمک شما تونست زمین رو بین خودش و دوستش تقسیم کنه. حالا می‌خواد این زمین $m \times n$ رو با کمترین هزینه با سرامیک‌های مرمر سیاه با اندازه $a \times a$ بپوشونه. بابی می‌خواد با این کار کل زمین یا مساحتی بیشتر از کل زمین رو با این سرامیک‌ها پوشش بده و جایی از زمین بدون سرامیک باقی نمونه.

امکان شکستن سرامیک‌ها وجود ندارد، به عنوان مثال نمی‌توان یک سرامیک 2×2 را در یک ناحیه 4×1 قرار داد. سرامیک‌ها می‌توانند از زمین بابی بیرون بزنن، فقط مهم اینه با حداقل تعداد سرامیک همه زمینش پوشیده بشود.

بابی از شما می‌خواد برنامه‌ای بنویسید که با گرفتن n ، m و a مشخص کنه که حداقل با چند سرامیک می‌تونه تمام زمینش رو بپوشونه.

ورودی:

مقادیر n ، m و a که به ترتیب ضلع اول زمین، ضلع دوم زمین و طول کاشی‌ها هستن و همگی اعداد صحیح هستند.

```
<n> <m> <a>
```

خروجی:

حداقل تعداد سرامیک‌های لازم برای پوشش زمین

```
<minimum number of ceramics>
```

ورودی نمونه ۱

```
6 6 4
```

خروجی نمونه ۱

```
4
```

توضیح: زمین بابی یک مستطیل 6×6 هست و می‌خواد حداکثر مساحت زمینش را با سرامیک‌های 4×4 پرکنه. بابی می‌تونه این کار رو با ۴ عدد سرامیک انجام بده.

ورودی نمونه ۲

```
82 388 48
```

خروجی نمونه ۲

```
18
```

سؤال هشتم

کمتر از ۲۴ ساعت تا افتتاح بابی‌مال باقی‌مونده و بابی در پوست خودش نمی‌گنجه! به همین دلیل می‌خواه برنامه‌ای بنویسه که با گرفتن زمان افتتاح بابی‌مال و زمان فعلی، در خروجی نمایش بده که چند ساعت و چند دقیقه و چند ثانیه تا افتتاح بابی‌مال باقی‌مونده.

زمان‌ها در فرمت ۲۴ ساعته نوشته شده‌اند.

ورودی:

دو زمان به شکل hh:mm:ss به ترتیب زمان افتتاح بابی‌مال و زمان فعلی هستند. هر زمان در یک خط چاپ می‌شود. در صورتی که زمان دوم (حال) از زمان اول (افتتاح) دیرتر باشد به این معنیست که زمان افتتاح در روز بعد قرار دارد.

خروجی:

یک زمان به شکل hh:mm:ss که مقدار زمان باقی‌مونده تا افتتاح بابی‌مال رو نشون میده.

ورودی نمونه ۱

19:00:00

15:43:19

خروجی نمونه ۱

03:16:41

ورودی نمونه ۲

17:47:01

15:59:18

خروجی نمونه ۲

01:47:43