

	به نام خدا		 سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۱ از ۱۲	

تذکر بسیار مهم: محل درج پاسخ سوالات، در برگه‌ی سوالات و به اندازه‌ی مشخص شده است! پس در مدیریت صفحات و ساینز فونت نوشتاری (!) کوشا بوده و حتی الامکان با مداد و به صورت دو ستونی پاسخ سوالات را بدهید تا جایی برای جبران اشتباهات وجود داشته باشد! برگه‌هایی که بیش از حد بد خط، خط خورده یا لاک اندود (!) باشند تصحیح نخواهند شد!

تذکر بسیار مهم تر (!): برخی از سوالات، دوتا دوتا به صورت i و i پریم (مثلاً ۴ و ۴ پریم) هستند. از بین هر کدام از این دوتایی‌ها (که نمرات و طبعاً درجه سختی متفاوتی دارند) باید دقیقاً یک سؤال را انتخاب کرده و پاسخ دهید.
پاسخ به هر دو سؤال = نمره‌ی صفر

بخش اول - خروجی کد:

سؤال ۱- (۱,۵ نمره) در زیر دو قطعه کد برای مرتب‌سازی آرایه a نوشته شده است. با ذکر دلیل بگویید کدام برنامه سریعتر عمل می‌کند. فرض کنید آرایه ۱۰ عضوی بوده و به شکل زیر مقداردهی شده است.

a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]
10	8	5	9	7	2	3	6	4	1

کد ۱

```
for(i=0; i<10; i++)
    for(j=0; j<9; j++)
        if(a[j]>a[j+1])
        {
            t=a[j+1];
            a[j+1]=a[j];
            a[j]=t;
        }
```

کد ۲

```
for(i=10; i>0; i--)
{
    max=0;
    for(j=0; j<i; j++)
    {
        if(a[j]>a[max])
        {
            max=j;
        }
    }
    t=a[max];
    a[max]=a[i-1];
    a[i-1]=t;
}
```

سؤال ۱ پریم- (۲,۲۵ نمره) در زیر دو تابع بازگشتی برای محاسبه a^n نوشته شده است. با ذکر دلیل بگویید کدام تابع سریعتر عمل می‌کند.

تابع ۱

```
int power(int a, int n)
{
    if(n==0)
        return 1;
    else if(n==1)
        return a;
    else if(n%2==0)
        return power(a, n/2)*power(a, n/2);
    else
        return power(a, n/2)*power(a, n/2+1);
}
```

تابع ۲

```
int power(int a, int n)
{
    if(n==0)
        return 1;
    else
        return power(a, n-1)*a;
}
```

	به نام خدا		 سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۲ از ۱۲	

محل درج پاسخ : (سؤال انتخابی را علامت بزنید: ۱ ○ ۱ پریم ○) :

سوال ۲ - (۱,۵ نمره) خروجی کد زیر را بنویسید.

کد	پاسخ
<pre>void f(int i) { cout<<"Hello "<<i<<endl; i++; } void g(int &i) { cout<<"Bye "<<i<<endl; i++; } int main() { int i=0; while(i<=5) { f(i); g(i); } return 0; }</pre>	

سؤال ۲ پریم - (۲,۲۵ نمره) خروجی کد زیر را بنویسید.

کد	پاسخ
<pre>void f(int n) { if(n!=0) { cout<<"Hello "<<n<<endl; f(n-1); cout<<"Bye "<<n<<endl; } } int main() { f(5); return 0; }</pre>	

	به نام خدا		 سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۳ از ۱۲	

بخش دوم - خطایابی کد:

سؤال ۳- (۱ نمره) هدف برنامه‌ی زیر این بوده است که حاصل عبارت $\frac{n! + n}{2^n}$ را برای $n=5$ محاسبه کند. ایرادات کد زیر را پیدا کرده و توضیح دهید آنها چگونه تصحیح می‌شوند.

کد	پاسخ
<pre>#include <iostream> using namespace std; int f(int n) { int x=0; for(int i=1; i<=n; i++) x=x*i; return x; } int g(int n) { int y=2; for(int i=1; i<=n; i++) y=y*2; return y; } int main() { int n=5; cout<< (f(n)+n)/g(n); return 0; }</pre>	

چک نویس:

	به نام خدا		 سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۴ از ۱۲	

سؤال ۴ - (۲ نمره) فرض کنید عمل @ را بر روی اعداد طبیعی تعریف کرده ایم که هر بار آن را بر روی یک عدد اعمال کنیم، آن عدد را تبدیل به حاصل جمع ارقام آن می کند. مثلاً 198@ برابر 1+8+9=18 است. هدف برنامه زیر این بوده است که عدد X را بگیرد و تعداد دفعات لازم اعمال این عملگر بر روی X برای تبدیل آن به یک عدد یک رقمی را چاپ کند. در برنامه ی زیر ایراداتی وجود دارد. آنها را پیدا کرده و توضیح دهید این ایرادات چگونه تصحیح می شوند. (X عددی حداکثر ۱۰۰۰۰ رقمی است)

کد	پاسخ
<pre>#include <iostream> using namespace std; int f(int n) { int b=0; while(n>0) { n/=10; b+=n%10; } } int g(string s) { int b=0; for(int i=0; i<s.length(); i++) b+=s[i]; return b; } int main() { int x=1, k=0; string s; cin>>s; if(s.length()>1) { x=g(s); } while(x>9) { x=f(x); k++; } cout<<k<<endl; return 0; }</pre>	

چک نویس:

	به نام خدا		 سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۵ از ۱۲	

سوال ۴ پریم - (۲,۵ نمره) هدف برنامه‌ی زیر این بوده است که ب.م.م دو عدد a و b را بدست آورد. ایرادات کد زیر را پیدا کرده و توضیح دهید آنها چگونه تصحیح می‌شوند.

کد	پاسخ
<pre>#include <iostream> using namespace std; int f(int a, int &b) { int k=0; if(b%a!=0) k=b; else k=f(a, b%a); return k; } int main() { int a, b; cin>>a>>b; if(a!=b) { b=a+b; a=b-a; b=b-a; } f(a, b); cout<<a<<endl; return 0; }</pre>	

چک نویس:

	به نام خدا		 سازمان قلمی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۶ از ۱۲	

بخش سوم - برنامه نویسی:

سؤال ۵- (۳ نمره) فایپ در دهان لوسرطولا زندگی می کند. وقتی لوسرطولا دهانش را می بندد فایپ مجبور است در فضای خالی بین دندان های او زندگی کند. می خواهیم بدانیم این فضای خالی چقدر است. برای ساده تر شدن مساله دهان لوسرطولا را با جدولی از **X** و **0** نشان می دهیم که **X** نشان دهنده دندان و **0** نشان دهنده فضای خالی است. مثلا اگر لوسرطولا در هر فک ۸ دندان داشته باشد می توانیم دهان او را این طور در کامپیوتر وارد کنیم.

قبل از بسته شدن	بعد از بسته شدن
XX0000000XXXX	XX00XXXX
X0000000000XX	X00000XX
XXXX0000000XX	XXXX00XX
XX0000000XXXX	XX00XXXX
X0000000000XX	X00000XX
XXXX00000XXXX	XXXXXXXX
XX000000XXXXX	XX0XXXXX
X0000000000XX	X00000XX

در این مثال بعد از بسته شدن دهان لوسرطولا ۲۲ فضای خالی باقی می ماند. برنامه ای بنویسید که ابتدا طول و عرض جدول را گرفته، سپس مقدار هر خانه جدول را بگیرد و فضای خالی باقی مانده بعد از بسته شدن دهان لوسرطولا را چاپ کند. (فرض کنید حداکثر طول و عرض جدول ۱۰۰ می باشد)

خروجی نمونه	ورودی نمونه
21	6 13 XXXX0000000XX XX00000XXXXXX XXXX00000000X X000000XXXXXX XXXX000XXXXXX XX0000000000X
1	3 5 X00XX XX0XX XXX0X

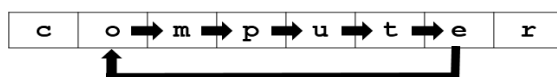
	به نام خدا		 سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۷ از ۱۲	
محل درج پاسخ به سوال ۵:			

	به نام خدا		 سازمان آبی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۸ از ۱۲	

سؤال ۶- (۴ نمره)

الف) برنامه‌ای بنویسید که فایل input.txt را باز کرده، سپس کلمه به کلمه از فایل بخواند تا به انتهای فایل برسد. (حداکثر ۱۰۰۰ کلمه در فایل قرار دارد)

ب) حال تابعی بنویسید که هر کلمه خوانده شده از فایل را به عنوان ورودی گرفته، حرف اول و آخر آن کلمه را ثابت نگه داشته و بقیه حروف را یکبار به سمت راست بچرخاند و رشته حاصل شده را به عنوان خروجی برگرداند. به طور مثال اگر کلمه ورودی تابع کلمه computer بود، خروجی تابع باید ceomputr شود. (فرض کنید هر کلمه حداقل از ۳ حرف تشکیل شده است)



ج) در پایان برنامه‌ای بنویسید که کلمه به کلمه از فایل input.txt بخواند، سپس با استفاده از تابع قسمت قبل هر کلمه را بچرخاند و آن کلمه را در فایل output.txt بنویسد. کلمات در فایل خروجی با یک فاصله از یکدیگر جدا می‌شوند.

محل درج پاسخ به سؤال ۶ :

	به نام خدا		 سازمان آبی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۹ از ۱۲	

سوال ۷- (۴ نمره)

الف) برنامه‌ای بنویسید که ابتدا n و m را از ورودی بگیرد. سپس یک جدول n در m از صفر و یک‌ها از کاربر بگیرد و آرایه دو بعدی a را با آنها پر کند. می‌توانید فرض کنید آرایه a قبل از تابع `main` و بعد از `using namespace` تعریف شده است و از آن می‌توان در هر تابعی استفاده کرد، بدون آنکه نیازی به تعریف مجدد آن باشد. ($2 \leq m, n \leq 100$)

ب) حال برنامه‌ای بنویسید که k را از ورودی گرفته و k مرتبه عملیات زیر را روی جدول اعمال کند و در هر مرحله جدول را در خروجی چاپ کند. (توجه کنید که تمام خانه‌ها به غیر از خانه‌های حاشیه جدول، ۸ همسایه دارند).

- خانه‌هایی که تعداد همسایه‌های یک آنها بیشتر از تعداد همسایه‌های صفر آنها است یک و سایر خانه‌ها صفر می‌شوند.

سوال ۷ پریم- (۵ نمره)

الف) برنامه‌ای بنویسید که ابتدا n و m را از ورودی بگیرد. سپس یک جدول n در m از صفر و یک‌ها از کاربر بگیرد و آرایه دو بعدی a را با آنها پر کند. می‌توانید فرض کنید آرایه a قبل از تابع `main` و بعد از `using namespace` تعریف شده است و از آن می‌توان در هر تابعی استفاده کرد، بدون آنکه نیازی به تعریف مجدد آن باشد. ($2 \leq m, n \leq 100$)

ب) حال برنامه‌ای بنویسید که عملیات زیر را روی جدول اعمال کند و در هر مرحله جدول را در خروجی چاپ کند. این کار را ادامه دهد تا زمانی که اجرا عملیات زیر دیگر تغییری در جدول ایجاد نکند. (توجه کنید که تمام خانه‌ها به غیر از خانه‌های حاشیه جدول، ۸ همسایه دارند).

- خانه‌هایی که تعداد همسایه‌های یک آنها بیشتر از تعداد همسایه‌های صفر آنها است یک و سایر خانه‌ها صفر می‌شوند.

	به نام خدا		 سازمان ملی پژوهش استعدادهای درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خردادماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۱۰ از ۱۲	
محل درج پاسخ : (سؤال انتخابی را علامت بزنید: ☐ ۷ ☐ ۷ پریم)			

	به نام خدا		 سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان
	نام و نام خانوادگی: کلاس: نام دبیر: پایه: اول تاریخ: ۷ خرداد ماه ۹۳	آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ درس: کامپیوتر مدت آزمون: ۱۳۵ دقیقه صفحه ۱۲ از ۱۲	
محل درج پاسخ : (سؤال انتخابی را علامت بزنید: ۸ ○ ۸ پریم ○)			