

به نام خدا

از رعیت شهی که مایه ربود پی دیوار کند و بام اندود **سنایی**

آزمون تئوری اول

سوال اول : سکه تقلبی ( 10 نمره )

$n$  سکه داریم و میدانیم یک سکه در بین آنها تقلبی است و وزن کمتری دارد, ثابت کنید با استفاده از ترازو دو کفه ای  $3 \log(n)$ , (لگاریتم  $n$  در مبنای 3) بار وزن کردن لازم و کافی ست.

سوال دوم : دنباله کاراکتری معروف (15 نمره)

دنباله ای کاراکتری از  $A$  و  $B$  داریم برای فرض کنید  $S_i$  دنباله به طول  $i$  باشد دنباله  $S_{i+1}$  به این شکل ساخته میشود:

- پایان دنباله  $AA$  باشد  $B \leftarrow$
- پایان دنباله  $AB$  یا  $BA$  باشد  $A \leftarrow$
- پایان دنباله  $BB$  باشد  $B \leftarrow$

اگر دنباله اولیه  $AA$  باشد کاراکتر  $n$  ام چیست؟

سوال سوم : شطرنج ( 20 نمره )

دو شطرنج باز با یکدیگر شطرنج بازی میکنند و از ساعت استفاده میکنند(وقتی که بازیکنی حرکت میکند, ساعتش را نگه میدارد و ساعت حریفش را به کار می اندازد) میدانیم که ساعت هر بازیکن وقتی که آن بازیکن حرکت چهلش را انجام داده است, 2 ساعت و 30 دقیقه را نشان میداده است. ثابت کنید طی بازی, زمانی وجود داشته است که ساعت یکی از بازیکنان 1 دقیقه و 51 ثانیه کمتر از زمان ساعت بازیکن دیگر را ثبت کرده بوده است.

سوال چهارم : صفحه 32 رنگ ( 25 نمره )

در صفحه شطرنج 8در8 هر یک از اعداد 1 تا 32 را دوبار استفاده کرده و خانه ها را رنگ میکنیم. ثابت کنید میتوان 32 خانه با رنگ های متفاوت انتخاب کنیم بطوریکه در هر سطر و ستون حداقل یک خانه انتخاب کرده باشیم.

سوال پنجم : نوازندگان ( 30 نمره )

شش نوازنده در تالار برگزاری جشنواره موسیقی گرد آمده اند. در هر کنسرت برخی از این نوازندگان برنامه اجرا میکنند و بقیه در میان شنوندگان میشینند. کمترین تعداد چنین کنسرت هایی برای اینکه هر نوازنده از میان شنوندگان به برنامه تمامی دیگر نوازندگان گوش دهد چقدر است؟

موفق باشید ;)