

## تکلیف پژوهشی ریاضی و کامپیوتر پایه هشتم و نهم

\*به هر تعداد سوال از سوالات زیر که توانستید پاسخ دهید و پاسخ های خود را به صورت تشریحی (دست نویس یا تایپ شده) ارسال نمایید.

۱. ۱۰ عدد سنگ که وزن های همه آن ها با یکدیگر فرق میکند به شما داده شده است.

شما در هر مرحله میتوانید دو سنگ را برداشته و در دست بگیرید و وزن آن دو را با یکدیگر مقایسه کنید و پس از این در صورت نیاز میتوانید جای آن دو را با یکدیگر عوض کنید.

روشی ارائه دهید که بتوان در آن روش با تعدادی مرحله این ده سنگ را به ترتیب از سبک به سنگین مرتب کرد.

(اگر بیش از یک روش یافتید آن ها را نیز بنویسید و خودتان مقایسه کنید که کدام روش بهتر و سریع تر است.)

۲. دو دنباله ۱۰ تایی از رقم های ۰ و ۱ با نام های A و B به شما داده شده است:

$$A=1011100100$$

$$B=0011010010$$

از ما خوسته شده است که دنباله A را در تعدادی حرکت به دنباله B تبدیل کنیم؛ به این صورت که در هر حرکت میتوانیم از سمت چپ عدد شروع کنیم و تا هر تعداد رقم که خواستیم وضعیت ارقام را برعکس کنیم (یعنی هر رقم صفر را به یک تبدیل کنیم و هر رقم یک را به صفر تبدیل کنیم).

حداقل به چند حرکت لازم داریم که A کاملاً به B تبدیل شود؟  
(روش خود را توضیح دهید و بگویید چرا با حرکت های کمتری امکان ندارد)

۳. دستگاهی داریم که به دو باتری نیاز دارد.

پنج باتری در اختیار داریم که دقیقا سه تای آن ها سالم است.

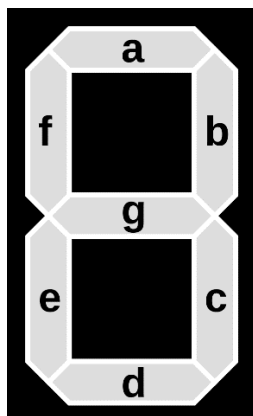
نمیدانیم که کدام باتری ها سالم یا کدام باتری ها خراب است.

دست کم با چند بار امتحان کردن حتما میتوانیم دستگاه را روشن کنیم؟

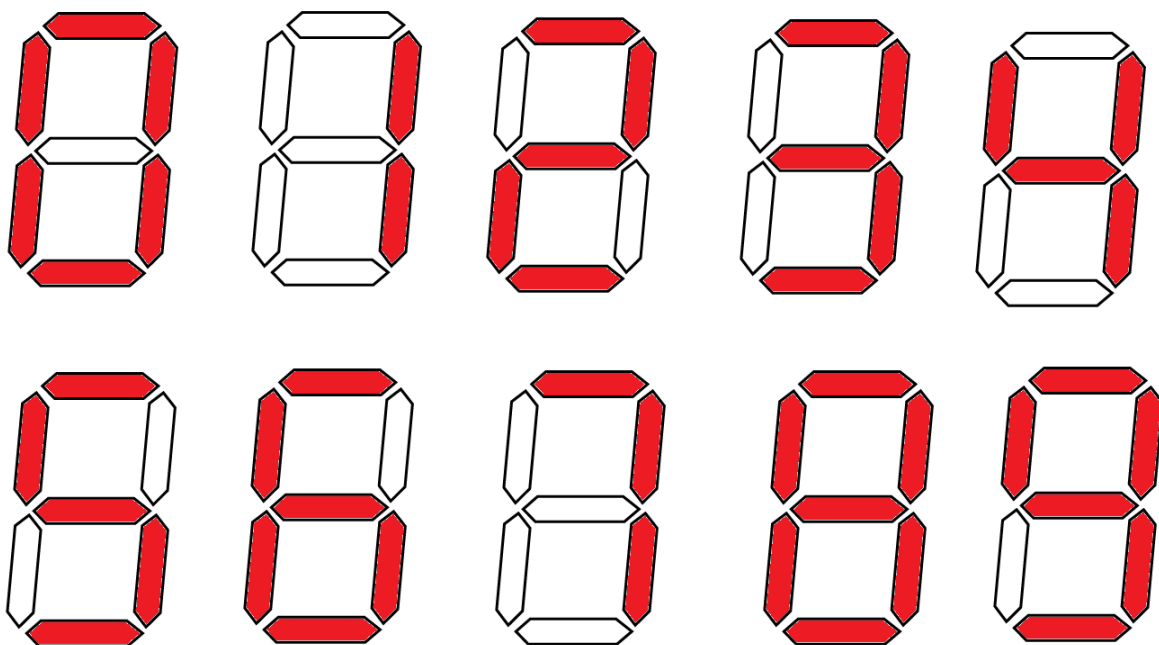
(آخرین باری که دستگاه روشن میشود نیز خودش یکبار امتحان حساب میشود.)

راه حل خود را کامل توضیح دهید.

۴. یک چراغ نمایش دهنده اعداد داریم. این چراغ از ۷ ناحیه تشکیل شده که لامپ هر کدام از این هفت ناحیه میتواند روشن یا خاموش باشند. (مانند چراغ های راهنمایی و رانندگی) (به شکل پایین توجه شود)



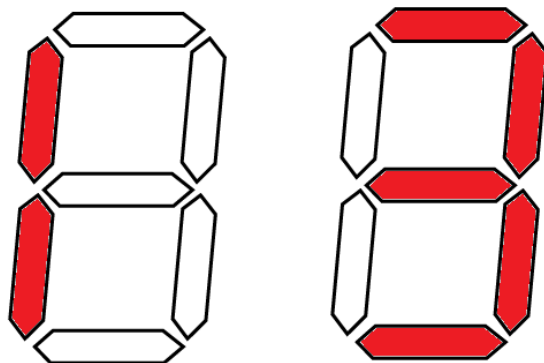
اعداد در این چراغ به صورت زیر هستند:



به دستور شهر داری برای کاهش مصرف برق شهر میخواهیم لامپ چند ناحیه از هفت ناحیه این چراغ را به صورت دائمی خاموش کنیم به طوری که همچنان بتوان تمامی اعداد را با آن نمایش داد.

حداکثر چند لامپ را میتوان به طور دائم خاموش کرد به طوری که همچنان بتوان همه اعداد را نمایش داد؟  
(توضیح دهید)

راهنمایی: هر عدد را به دو صورت میتوان نمایش داد؛ یکبار با چراغ خاموش و یکبار با چراغ روشن! مثلاً عدد ۳:



**\*\*از سوالات برنامه نویسی زیر هر تعداد را که توانستید حل کنید.**  
به جز سوالاتی که در آن‌ها قید شده است که از پایتون استفاده کنید می‌توانید از هر زبانی که می‌خواهید استفاده کنید.

**اگر چیزی را بلد نبودید می‌توانید از جستجو در اینترنت استفاده کنید.**

۱- برنامه ای بنویسید که عددی را از کاربر گرفته و چک کند که آیا آن عدد متقارن هست یا نه؟ (یعنی اگر ارقام آن را برعکس کنیم با خود عدد برابر شود)

۲- برنامه ای بنویسید که دو عدد  $a$  و  $b$  را از کاربر بگیرد و اعداد اول بین  $a$  و  $b$  را چاپ کند.

۳- برنامه ای بنویسید که ب.م.م دو عدد را از روش نردبانی محاسبه کند سپس با داشتن ب.م.م دو عدد ک.م.م آن‌ها را محاسبه کند.

۴- برنامه ای بنویسید که  $n$  را از کاربر بگیرد و سپس  $n$  عدد دریافت کند و ک.م.م آن اعداد را محاسبه کند.

۵- برنامه ای بنویسید که دو ماتریس سه در سه از کاربر گرفته و سپس آن‌ها را با هم جمع کند.

۶- به کمک شی گرای در پایتون کلاسی برای یک نقطه در صفحه مختصات بنویسید  
(اضافه کردن متدهای مختلف برای اعمال جبری مانند جمع، تفریق و... امتیاز شما را افزایش می‌دهد.)

۷- در زبان پایتون ابتدا تابعی برای تبدیل یک عدد حداکثر شش رقمی به حروف بنویسید سپس آن را در قالب یک کلاس پیاده سازی کنید.

**اگر تاکنون پژوهشی کامپیوتر بوده اید در حداکثر ده خط پروژه خود را شرح دهید.**

**در حداکثر پنج خط دانش برنامه نویسی خود را شرح دهید.**

