

## تمرین‌های درس هندسه‌ی محاسباتی

در هر یک از این دسته‌ها از هر رنگ فقط به یک مسئله پاسخ دهید. اگر در مورد مسئله‌ای با دوستانتان مشورت کرده‌اید یا از کتاب یا منبعی استفاده کرده‌اید، به آن اشاره کنید. دقت کنید که جواب همه‌ی تمرین‌ها باید به زبان خودتان باشد. تمرین‌هایی که علامتشان تو خالی است، تمرین‌های برنامه‌نویسی هستند.

### دسته‌ی اول: مقدمات و مثلث‌بندی چندضلعی

- با استفاده از ضرب خارجی تعیین کنید که آیا دو پاره خط یکدیگر را قطع می‌کنند یا خیر.
- مساحت یک چندضلعی (که شاید محدب نباشد) را با استفاده از ضرب خارجی بدست آورید.
- آیا چندضلعی با  $n$  رأس (به ازای هر  $n$  دلخواه) وجود دارد که فقط یک مثلث‌بندی داشته باشد؟ اگر بله نمایش دهید و در غیر این صورت دلیل بیاورید.
- با گرفتن دنباله‌ی رأس‌های یک چند ضلعی، مشخص کنید که رأس‌ها در جهت یا خلاف جهت عقربه‌های ساعت داده شده‌اند.

### دسته‌ی دوم: پوش محدب

- چینی‌اشی از نقطه‌ها را بیابید که در آن الگوریتم QuickHull بدترین عملکرد را داشته باشد.
- دو چینی‌اش از نقطه‌ها را بیابید که در آنها الگوریتم Incremental بهترین و بدترین عملکرد را از خود نشان می‌دهد.
- چرا در الگوریتم تقسیم و غلبه برای یافتن پوش محدب، در مرحله‌ی ترکیب، بالاترین و پایین‌ترین نقطه‌ی هر بخش را در نظر نمی‌گیریم؟
- در الگوریتم Incremental برای یافتن پوش محدب در صورتی که سه نقطه یا بیشتر بتوانند روی یک خط ظاهر شوند، چه تغییری لازم است؟
- اگر مختصات همه‌ی نقطه‌های روی پوش محدب داده شده باشند، نشان دهید پیچیدگی بهترین الگوریتمی که می‌توان برای پیدا کردن پوش (ترتیب نقطه‌های پوش) ارائه داد چیست؟
- با گرفتن یک چند ضلعی، پوش محدب رأس‌های آن را محاسبه کنید و تعداد رأس‌های آن را گزارش دهید. پیچیدگی زمانی الگوریتم باید  $O(n)$  باشد.