

- ۱- برای یک بزرگراه با پهنای ۵۰ متر، زیرگذر با ظرفیت ۴ متر مکعب بر ثانیه از نوع صندوقه‌ای طراحی کنید. در دو انتهای زیرگذر کانال‌های خاکی با شکل مقطع دوزنقه‌ای، شیب شیروانی‌های طرفین ۱:۱، پهنای کف ۳ متر، عمق نرمال ۲ متر و ضریب زبری ۰/۰۳۵ قرار دارد. ابعاد زیرگذر را چنان تعیین کنید که افت اضافی انرژی در آن نسبت به کانال جایگزین از ۴ برابر تجاوز نکند  $n=0.14$ .
- ۲- قطر کالورتی لوله‌ای را چنان تعیین کنید که با حداکثر 0.9D پرشدگی، ظرفیت ۳/۶ متر مکعب بر ثانیه با شیب ۰/۰۰۰۴ و ضریب زبری مانینگ ۰/۰۱۵ داشته باشد.
- ۳- برای عبور دبی پیک سیلاب حدود ۷۶/۵ متر مکعب بر ثانیه در یک دشت از زیر یک خاکریز به عرض فوقانی ۲۳ متر و شیب کناره ۱ قائم به ۲ افقی و ارتفاع ۵/۷ متر قرار است از لوله‌های بتنی مقاوم با قطر داخلی ۷۵ سانتیمتر استفاده شود. به چند عدد از این کالورت‌ها نیاز داریم؟ هر فرض لازم معقول را اتخاذ می‌نمایید به طور روشن ذکر کنید.
- ۴- هندسه یک تبدیل سهموی که بین دو فلوم صندوقه‌ای به ترتیب با ۱۲ متر و ۸ متر پهنای احداث می‌شود را محاسبه کنید. ظرفیت اسمی سیستم ۶۰ متر مکعب در ثانیه، عمق جریان در فلوم عریض ۴ متر و ضریب زبری ۰/۰۱۴ می‌باشد. طراحی در دو گزینه شامل:  
الف- بدون لحاظ کردن تلفات انرژی در تبدیل      ب- با لحاظ کردن تلفات انرژی در تبدیل انجام می‌شود.
- ۵- بین دو مقطع مستطیلی شکل، تبدیل سهموی چنان طراحی می‌گردد که در فاصله ۱ متری از گلوگاه (مقطع انتهایی کوچکتر) پهنای تبدیل ۲/۲۱۸ متر باشد. اگر ظرفیت اسمی ۸ متر مکعب در ثانیه، انرژی مخصوص در ورودی تبدیل ۲/۰۵۱ متر و تلفات انرژی در تبدیل قابل صرفنظر کردن باشد، ابعاد مقاطع بالا و پایین دست را محاسبه کنید.