

به نام خدا

۱. کارخانه‌ایی که تنها یک نوع کالا تولید می‌کند، ۴۰ کارگر دارد. هر کدام از کارگران ۲۰ واحد کالا در ماه تولید می‌کنند. تقاضا در طول ۶ ماه اول سال ثابت نیست و در هر ماه بر اساس جدول زیر است:

ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
تقاضا (واحد کالا)	۷۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۸۰۰	۹۰۰	۸۰۰

به منظور کاهش یا افزایش تولید، بسته به تغییرات تقاضا، کارخانه می‌تواند هر یک از شرایط زیر را اعمال نماید:

- هر کارگر می‌تواند به عنوان اضافه کار حداکثر ۶ واحد اضافه‌تر از حد معمول در ماه تولید نماید که هزینه‌ایی برابر ۵ هزار تومان به ازای هر کالا برای کارخانه خواهد داشت.
- از فضایی جهت ذخیره کالا استفاده نماید که هزینه‌ایی برابر ۱۰ هزار تومان به ازای هر کالا در ماه خواهد داشت.
- کارخانه می‌تواند تعدادی کارگر در ماه استخدام یا اخراج نماید که این تعداد می‌تواند حداکثر ۵ نفر باشد (حداکثر ۵ کارگر می‌تواند استخدام یا اخراج شود) که هزینه استخدام کارگر جدید برابر ۵۰۰ هزار تومان و اخراج کارگر برابر ۷۰۰ هزار تومان است.

توجه نمایید که در آغاز انبار کارخانه خالی است و در پایان ۶ ماه نیز باید خالی بماند.

مسئله را طوری مدل نمایید که به سوالات زیر پاسخ داده شود:

- هزینه‌های کارخانه حداقل شود.
- کارخانه هر ماه چه تعداد کارگر دارد؟
- هر ماه چه تعداد کالا اضافه‌تر از حد معمول تولید می‌شود؟
- هر ماه چه تعداد کالا در انبار ذخیره می‌شود؟
- هر ماه چه مقدار هزینه صرف استخدام یا اخراج کارگران می‌شود؟

۲. کارخانه‌ایی سه نوع محصول تولید می‌کند. تولید ۲۲ روز در ماه انجام می‌شود. جدول زیر حداکثر تقاضا به ازای هر واحد محصول، قیمت هر واحد محصول، هزینه تولید هر واحد محصول، سهمیه تولید هر محصول (بدین معنی که اگر خط تولید تماما به تولید یک محصول اختصاص یابد حداکثر چه تعداد از آن محصول در روز تولید خواهد شد)، هزینه فعال‌سازی خط تولید برای هر محصول و حداقل تعداد محصولی که باید تولید شود را نشان می‌دهد. (این کارخانه تنها یک خط تولید دارد.)

محصول	۱	۲	۳
حداکثر تقاضا	۵۳۰۰	۴۵۰۰	۵۴۰۰
قیمت هر واحد	۱۲۴ تومان	۱۰۹ تومان	۱۱۵ تومان
هزینه تولید هر واحد	۷۳,۳ تومان	۵۲,۹ تومان	۶۵,۴ تومان
سهمیه تولید هر محصول	۵۰۰	۴۵۰	۵۵۰
هزینه فعال‌سازی خط تولید	۱۷۰۰۰۰ تومان	۱۵۰۰۰۰ تومان	۱۰۰۰۰۰ تومان
حداقل تعداد تولید	۲۰	۲۰	۱۶

مسئله را طوری مدل‌سازی نمایید که به سوالات زیر پاسخ داده شود:

۱. سود حاصل از تولید محصولات حداکثر شود.
۲. از هر کالا چه تعداد در این ماه باید تولید شود؟