

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کتاب معلّم

(راهنمای تدریس)

کارگاه محاسبه و ترسیم (۲)

رشته نقشه‌برداری

زمینه صنعت

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۲۸۷۲

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دانشگاه شهید رجایی با همکاری دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : کتاب معلّم کارگاه محاسبه و ترسیم (۲) - ۵۵۴/۸

مؤلفان : ولی حسام پوررضوی، محمد سعادت سرشت

اعضای کمیسیون تخصصی : محمد سعادت سرشت، محمد سلیم آبادی، ابوالقاسم رافع، محمدعلی فرزانه،

رضا یگانه‌عزیزی، امیرحسین متینی و مالک مختاری

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱ - ۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب سایت : www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ : لیدا نیک‌روش

صفحه‌آرا : زهره بهشتی شیرازی

حروفچین : سیده فاطمه محسنی

مصصح : شهلا دالایی، پری ایلخانی‌زاده

امور آماده‌سازی خیر : فاطمه پزشکی

امور فنی رایانه‌ای : حمید ثابت کلاچاهی، فاطمه رئیس‌یان فیروزآباد

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروبخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱ - ۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹

جایخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ اول ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.

فهرست

پیشگفتار

مقدمه

زمان بندی سالانه

توصیه‌های اجرایی

اهداف کلی

فصل اول : کاربردهای تراز یابی

۱
۲
۵
۸
۱۲
۱۵
۱۸
۱۹

۱-۱- کنترل تراز یابی

۱-۲- پروفیل طولی

۱-۳- تسطیح اراضی

۱-۴- منحنی تراز

۱-۵- سؤالات نکته دار و چالشی فصل اول

۱-۶- آزمون تشریحی فصل اول

۱-۷- آزمون چندگزینه‌ای فصل اول

فصل دوم : زاویه یابی

۲۱
۲۲
۲۳
۲۵

۲-۱- محاسبه زاویه افقی از روی مشاهدات زاویه یاب

۲-۲- محاسبه زاویه افقی به روش کوپل

۲-۳- محاسبه زاویه شیب از روی زاویه زینتی و محاسبه زاویه قائم به روش کوپل

- ۲۶ ۲-۴- سوالات نکته دار و چالشی فصل دوم
 ۲۷ ۲-۵- آزمون تشریحی فصل دوم
 ۲۸ ۲-۶- آزمون چندگزینه‌ای فصل دوم

۳۰ فصل سوم : فاصله یابی

- ۳۱ ۳-۱- محاسبه فاصله افقی به روش استادیومتری با خط دید افقی
 ۳۱ ۳-۲- محاسبه فاصله افقی به روش استادیومتری با خط دید مایل
 ۳۲ ۳-۳- محاسبه فاصله افقی به روش پارالاکتیک
 ۳۳ ۳-۴- سوالات نکته دار و چالشی فصل سوم
 ۳۴ ۳-۵- آزمون تشریحی فصل سوم
 ۳۵ ۳-۶- آزمون چندگزینه‌ای فصل سوم

فصل چهارم : تعیین موقعیت و امتدادهای مبنا

- ۳۷ ۴-۱- تعیین ربع مختصاتی و زاویه حامل و ژیزمان یک امتداد و ترسیم آن امتداد با معلوم بودن مختصات دو سر آن
 ۳۹ ۴-۲- تعیین زاویه بین دو امتداد و محاسبه ژیزمان معکوس
 ۴۰ ۴-۳- انتقال ژیزمان
 ۴۳ ۴-۴- سوالات نکته دار و چالشی فصل چهارم
 ۴۴ ۴-۵- آزمون تشریحی فصل چهارم
 ۴۴ ۴-۶- آزمون چندگزینه‌ای فصل چهارم

۴۶ فصل پنجم : تعیین مختصات ایستگاهی

- ۴۷ ۵-۱- پیمایش باز
 ۴۹ ۵-۲- پیمایش بسته حلقوی
 ۵۳ ۵-۳- سوالات نکته دار و چالشی فصل پنجم
 ۵۴ ۵-۴- آزمون تشریحی فصل پنجم
 ۵۵ ۵-۵- آزمون چندگزینه‌ای فصل پنجم

۵۷ فصل ششم : برداشت جزئیات

- ۵۸ ۶-۱- محاسبات در روش تاکنومتری
 ۶۱ ۶-۲- تمرینات تکمیلی برداشت به روش تاکنومتری و ترسیم به روش قطبی
 ۶۲ ۶-۳- سوالات نکته دار و چالشی فصل ششم

۶۳

۶-۴- آزمون تشریحی فصل ششم

۶۴

۶-۵- آزمون چند گزینه‌ای فصل ششم

۶۶

فصل هفتم : پیاده کردن نقاط

۶۷

۷-۱- محاسبات طول و زاویه از روی مختصات نقاط

۶۹

۷-۲- سؤالات نکته دار و چالشی فصل هفتم

۶۹

۷-۳- آزمون تشریحی فصل هفتم

۷۰

۷-۴- آزمون چند گزینه‌ای فصل هفتم

۷۱

فصل هشتم : آزمون‌های نهایی

پیشگفتار

شاید تفاوت معلم با حرفه‌های دیگر این باشد که شاگردان وی از او الگو و تأثیر زیادی می‌پذیرند. قطعاً همکاران محترم با نحوه آموزش و پرورش دادن خویش گام بلندی در ارتقای میهن اسلامی خواهند برداشت. همکاران گرامی، در برنامه‌ریزی این کتاب سعی گردیده همگام با اصل کتاب درسی، تمرینات مرتبط و گسترده‌ای بررسی شود تا هنرجویان با آمادگی بیشتری به استقبال آزمون، کنکور و دانشگاه بروند.

مقدمه

از آنجا که درس کارگاه محاسبه و ترسیم ۲، معمولاً پس از دروس نقشه‌برداری عمومی و عملیات نقشه‌برداری عمومی و قبل از کاربرد رایانه در نقشه‌برداری برگزار می‌شود، هنرجو می‌بایست ماحصل دروس قبلی را در این درس محاسبه و ترسیم کند و در کلاس کاربرد رایانه در نقشه‌برداری پس از محاسبه و ترسیم به روش رایانه‌ای تفاوت روش دستی و رایانه‌ای را هم از منظر دقت و هم سرعت تجربه کند. لذا در کلاس کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ باید به اندازه کافی هم عملیات انجام شده گروه خویش و هم مسائل مختلفی را بررسی و حل نماید.

این کتاب تمرینات کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲، تمرینات تکمیلی، سؤالات چالشی و نکته‌دار، سؤالات آزمون‌های نهایی، آزمون تشریحی و چندگزینه‌ای را ارائه می‌نماید. انتقادات و پیشنهادات شما می‌تواند در راستای بهبود و ارتقای آموزش و پرورش مفید می‌باشد.

نکات مهم در مورد این کتاب:

۱- هرچند که کتاب «کارگاه محاسبه و ترسیم ۲» خود به‌صورت خودآموز ارائه گردیده است لیکن وجود کتابی به عنوان راهنمای معلم برای آن امری اجتناب‌ناپذیر می‌نماید.

۲- در این کتاب سعی شده تا اکثر مسائل کتاب حل گردد. این حل می‌تواند شبیه حل کتاب اصلی (کارگاه محاسبه و ترسیم ۲) باشد یا اینکه از روش حل دیگری استفاده شده است. انتخاب هر کدام از آنها برعهده همکاران گرامی می‌باشد.

۳- پیشنهاد می‌شود تا توجه هنرجویان را به ریزبارم در امتحانات نهایی جلب نماید تا بتوانند ضمن آشنایی با سؤالات امتحان نهایی، نمرات کامل‌تری نیز کسب نمایند.

۴- سؤالات چالشی و نکته‌دار که در پایان هر فصل آمده بدین منظور است که هنرجویان پس از اتمام سؤالات مربوط به کتاب درسی بتوانند با حل این سؤالات مفاهیم درسی را کامل‌تر و بهتر یادگیرند. طبیعی است که ارائه این سؤالات به هنرجویان به صلاح‌دید هنرآموز محترم می‌باشد. توصیه می‌شود در کلاس‌هایی که دارای سطح بالاتری هستند یا تعدادی از هنرجویان از بقیه جلوتر می‌باشند. به انتخاب معلم از این سؤالات حل گردد. همچنین پیشنهاد می‌گردد که ۳ نمره از هر امتحان از این سؤالات طرح گردد.

زمان بندی سالانه

روز	مطالب
روز اول	معارفه، آشنایی با هنرجویان، توضیح درباره نحوه تدریس، سؤالات درس، امتحان سنجش سطح هنرجویان، یادآوری مطالب کارگاه محاسبه و ترسیم ۱، لیست لوازم مورد نیاز، ماشین حساب، اشل، نقاله، ۳۶۰ درجه و ۴۰۰ گراد، دفتر و ... و بانک سؤالات امتحان نهایی گذشته، تبدیل واحد، مروری بر فصل اول نقشه برداری عمومی
روز دوم	مروری بر تئوری کاربردی های ترازیبی (فصل اول نقشه برداری عمومی) تدریس تشکیل و حل جدول ترازیبی و نحوه تصحیح آن تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز سوم	حل جدول ترازیبی در درس عملیات نقشه برداری که توسط هنرجویان انجام شده است. تدریس محاسبه و ترسیم پروفیل طولی تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز چهارم	محاسبه و ترسیم پروفیل طولی که در درس عملیات نقشه برداری توسط هنرجویان انجام شده است تدریس محاسبه حجم عملیات خاکی یک شبکه ارتفاعی تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز پنجم	محاسبه و حجم عملیات خاکی یک شبکه که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده تدریس محاسبه و ترسیم منحنی تراز یک شبکه ارتفاعی و محاسبه و ترسیم منحنی میزان عملیات که توسط هنرجویان انجام شده است. تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته و اعلام امتحان برای جلسه بعدی
روز ششم	رفع اشکال و آماده سازی هنرجویان امتحان حل سؤالات امتحان
روز هفتم	مروری بر تئوری زاویه یابی (فصل دوم نقشه برداری عمومی) یادآوری تبدیل واحدهای زاویه ای به یکدیگر و حل مثال تدریس محاسبه زاویه افقی به وسیله قطب نما تدریس محاسبه زاویه افقی به روش ساده با تتودولیت تدریس زاویه افقی به روش کویل با زاویه یاب تدریس زاویه قائم به روش کویل با زاویه یاب تدریس محاسبات مربوط به تبدیل زاویه شیب و زینتی به یکدیگر تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز هشتم	محاسبه زوایای درس عملیات نقشه برداری عمومی که توسط هنرجویان انجام شده است. تدریس محاسبات مربوط به تعیین فاصله افقی به روش تاکنومتری تدریس محاسبات مربوط به تعیین فاصله افقی به روش پارالاکتیک تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال گذشته

روز نهم	محاسبه فاصله افقی به روش تاکنومتری که توسط هنرجویان انجام شده است. مروری به فصل های دوم و سوم و اعلام امتحان برای جلسه بعد تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز دهم	رفع اشکال و آماده سازی هنرجویان امتحان حل سؤالات امتحان
روز یازدهم	مروری بر تئوری تعیین موقعیت و امتدادهای مبنا (فصل چهارم نقشه برداری عمومی) تدریس زاویه حامل و نحوه محاسبه و زاویه حامل از مختصات معلوم ۲ نقطه و یافتن ربع مختصاتی تدریس ترسیم یک امتداد با طول زاویه حامل آن تدریس یافتن ژیزمان با استفاده از مختصات معلوم دو نقطه تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز دوازدهم	محاسبات مربوط به یافتن ژیزمان از مختصات معلوم ۲ نقطه که در درس عملیات نقشه برداری توسط هنرجویان انجام شده است تدریس انتقال ژیزمان یک چند ضلعی باز و بسته با داشتن ژیزمان امتداد اول تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز سیزدهم	محاسبات مربوط به انتقال ژیزمان یک چند ضلعی که در درس عملیات نقشه برداری توسط هنرجویان انجام شده است مرور کلی بر این فصل و فصل ۱ تا ۳ و رفع اشکال برای امتحان نیمه اول حل تمرین
روز چهاردهم	امتحان نیمه اول
روز پانزدهم	مروری بر تعیین مختصات کارگاهی (فصل پنجم نقشه برداری عمومی) تدریس محاسبات مربوط به پیمایش باز تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز شانزدهم	حل پیمایش باز که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است تدریس پیمایش حلقوی بسته مرحله تشکیل جدول، تصحیح زاویه و انتقال ژیزمان تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز هفدهم	حل مراحل تشکیل جدول و تصحیح زاویه و انتقال ژیزمان که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است. Δx و Δy و محاسبه آن و تصحیح آن و محاسبه و Δx و Δy تدریس مرحله محاسبه تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز هجدهم	حل ادامه جدول پیمایش که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است. تمرین کلی تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته

روز نوزدهم	ادامه پیمایش ترسیم پیمایش و چندضلعی و اعلام امتحان برای هفته آینده تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیستم	رفع اشکال و آماده سازی هنرجویان امتحان حل سؤالات امتحان
روز بیست و یکم	مروری بر تئوری برداشت جزئیات (فصل ششم نقشه برداری عمومی) تدریس محاسبات مربوط به فاصله افقی و اختلاف ارتفاع و ارتفاع به روش تاکتومتری تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیست و دوم	حل جدول تاکتومتری که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است. تدریس ترسیم تاکتومتری تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیست و سوم	ترسیم تاکتومتری که توسط هنرجویان در درس عملیات نقشه برداری انجام شده است. تمرین کل تاکتومتری (حل و ترسیم نقشه) تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیست و چهارم	تدریس برداشت اطلاعات لازم جهت پیاده کردن آماده کردن اطلاعات لازم جهت پیاده کردن در درس عملیات نقشه برداری تمرین از سؤالات این کتاب و کتاب کارگاه محاسبه و ترسیم ۲ و سؤالات نهایی سال های گذشته
روز بیست و پنجم	رفع اشکال و مرور نیمه دوم کتاب اعلام امتحان از نیمه دوم کتاب
روز بیست و ششم	رفع اشکال نیمه دوم کتاب امتحان حل سؤالات امتحان
روز بیست و هفتم	رفع اشکال و مرور کل کتاب اعلام امتحان آمادگی از کل کتاب
روز بیست و هشتم	رفع اشکال کل کتاب امتحان حل سؤالات امتحان

توصیه‌های اجرایی

جهت تفهیم بهتر هنرجویان بهتر است، در برنامه کلاسی هفتگی سال سوم به ترتیب زیر عمل شود :

روز اول

زنگ اول : نقشه‌برداری عمومی، زنگ دوم تا چهارم : عملیات نقشه‌برداری عمومی

روز دوم

زنگ اول : نقشه‌برداری عمومی، زنگ دوم تا چهارم : کارگاه محاسبه و ترسیم ۲

روز سوم

زنگ اول : روش‌های تعیین موقعیت، زنگ دوم تا چهارم : کاربرد رایانه در نقشه‌برداری

روز چهارم

زنگ اول تا سوم : فتوگرامتری مقدماتی و کنترل و تنظیم دستگاه‌های نقشه‌برداری

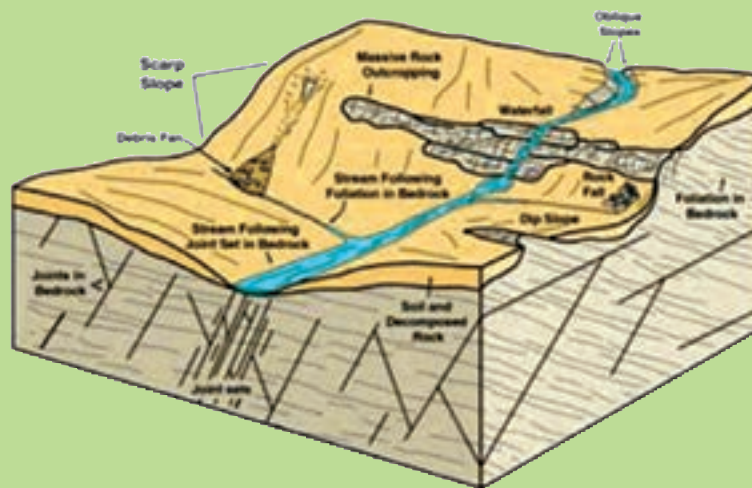
در برنامه پیشنهادی فوق‌الذکر تأکید بیشتر بر آن است که ترتیب روزهای اول تا سوم حفظ شود و اینکه در کدام روز هفته یا حتماً بدون وقفه برگزار شدن ملاک نیست. در این برنامه ابتدا هنرجو تئوری درس، سپس عملی درس، بعد از آن محاسبه و ترسیم دستی و بالاخره محاسبه و ترسیم رایانه‌ای را به خوبی تجربه می‌کند و مطالب را با گیرایی هرچه بیشتر متوجه می‌شود.

اهداف کلی

هنرآموزان عزیز همگام با تدریس درس کارگاه محاسبه و ترسیم ۲، با مطرح کردن مسائل این کتاب به هنرجو دید کلی نقشه‌برداری داده و او را جهت آزمون‌ها و مقاطع تحصیلی بعدی آماده می‌کنند.

فصل اول

کاربردهای ترازیبی



مطالب این فصل

- کنترل ترازیبی
- پروفیل طولی
- تسطیح اراضی
- منحنی میزان
- سوالات نکته‌دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه‌ای

موارد این بخش

- قبل از مطرح کردن درس بهتر است مبحث تبدیل واحدها خصوصاً متریک یادآوری شود.
- تشکیل و حل جدول ترازیبی
- بهتر است ارقام بر حسب میلی متر باشند.
- رابطه ارتفاع کلی است و برای انواع جدول ترازیبی کاربرد دارد.

$$\Delta H = BS - FS(IS)$$

$$H = H_{\text{اول استقرار}} + \Delta H$$

- برای محاسبه اختلاف ارتفاع چند نقطه می توان از رابطه زیر استفاده نمود :

$$\Delta H = \sum BS - \sum FS$$

کنترل و تصحیح ارتفاعها (بر حسب میلی متر)

$$e = H_{\text{معلوم نقطه آخر}} - H_{\text{محاسبه شده نقطه آخر}}$$

- در ترازیبی حلقوی منظور از نقطه آخر نقطه آخر جدول می باشد و می توان از رابطه بالا استفاده نمود.
- رابطه دیگری جهت محاسبه خطا در ترازیبی حلقوی وجود دارد :

$$e = \sum BS - \sum FS$$

$$e_{\text{max}} = \sqrt{k} \text{ ضریب کیلومتری } \quad |e| \leq e_{\text{max}} \text{ OK}$$

$$c = -e/n \quad (\text{تعداد دهانه ها یا تعداد دید عقب}) \quad n$$

موقعیت نقطه	مقدار تصحیح (CO)
نقطه اول	۰
دهانه اول	۱ × c
دهانه دوم	۲ × c
...	...
دهانه n ام	n × c

$$H_c = H + CO$$

- می توان جدول را از روش ارتفاع دستگاه نیز حل نمود که روابط بدین ترتیب است :

$$H_i = H + BS$$

$$H = H_i - FS(IS)$$

- در این روش ارتفاع دستگاه برای هر استقرار ثابت می باشد.

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

P	B.s	i.s	f.s	ΔH	H_m	Co	Hco
BM۱	۳۱۰۰			-	۱۰۰	۰	۱۰۰
۱	۲۸۴۰		۱۲۱۰	۱۸۹۰	۱۰۱/۸۹	۱x - ۰/۰۰۲	۱۰۱/۸۸۸
۲	۲۲۱۰		۱۷۰۰	۱۱۴۰	۱۰۳/۰۳	۲x - ۰/۰۰۲	۱۰۳/۰۲۶
۳	۱۶۵۰		۳۰۴۰	-۸۳۰	۱۰۲/۲	۳x - ۰/۰۰۲	۱۰۲/۱۹۴
۴	۲۵۲۰		۱۹۰۰	-۲۵۰	۱۰۱/۹۵	۴x - ۰/۰۰۲	۱۰۱/۹۴۲
BM۲			۱۴۱۰	۱۱۱۰	۱۰۳/۰۶	۵x - ۰/۰۰۲	۱۰۳/۰۵

$$e = ۱۰۳۰۶۰ - ۱۰۳۰۵۰ = ۱۰ \quad e_{\max} = ۲۵\sqrt{۰/۲۵} = ۱۲/۵ \quad |e| < e_{\max} \text{ ok}$$

$$C = -\frac{۱^\circ}{۵} = -۲\text{mm}$$

اعداد درج شده در ستون‌های ارتفاع، اختلاف ارتفاع و ارتفاع تصحیح شده جدول، بر حسب متر هستند که به راحتی با تبدیل میلی‌متر به متر بدست می‌آیند: میلی‌متر تقسیم بر ۱۰۰۰ عدد را بر حسب متر محاسبه می‌کند.

تمرین ۲

P	B.s	f.s	ΔH	H_{mm}	Co_{mm}	Hco_{mm}
A	۱۴۱۰		-	۱۰۰۰۰۰	۰	۱۰۰۰۰۰
۱	۱۶۲۰	۱۵۳۰	-۱۲۰	۹۹۸۸۰	۲	۹۹۸۸۲
۲	۱۲۹۰	۱۵۷۰	۵۰	۹۹۹۳۰	۴	۹۹۹۳۴
۳	۱۷۲۰	۱۱۸۰	۱۱۰	۱۰۰۰۴۰	۶	۱۰۰۰۴۶
۴	۱۶۳۰	۱۷۴۰	-۲۰	۱۰۰۰۲۰	۸	۱۰۰۰۲۸
A		۱۶۶۰	-۳۰	۹۹۹۹۰	۱۰	۱۰۰۰۰۰

$$e = ۹۹۹۹۰ - ۱۰۰۰۰۰ = -۱۰ \quad e_{\max} = ۱۲\sqrt{۱} = ۱۲ \quad |e| < e_{\max} \text{ ok}$$

$$C = -\frac{-۱^\circ}{۵} = ۲\text{mm}$$

تمرین ۳

شماره نقاط	B.s	f.s	ΔH	H_m	Co_m	Hco_m
Bm۱	۱۴۲۰		-	۱۵۰/۳۲۰	۰	۱۵۰/۳۲۰
۱	۲۰۹۰	۱۷۰۸	-۲۸۸	۱۵۰/۰۳۲	۰/۰۰۲	۱۵۰/۰۳۴
۲	۲۱۵۰	۰۹۵۰	۱۱۴۰	۱۵۱/۱۷۲	۰/۰۰۴	۱۵۱/۱۷۶
۳	۱۸۴۰	۱۱۲۰	۱۰۳۰	۱۵۲/۲۰۲	۰/۰۰۶	۱۵۲/۲۰۶
۴	۳۱۵۰	۱۰۰۰	۸۴۰	۱۵۳/۰۴۲	۰/۰۰۸	۱۵۳/۰۵۰
۵	۱۷۱۰	۲۱۰۰	۱۰۵۰	۱۵۴/۰۹۲	۰/۰۱۰	۱۵۴/۱۰۲
Bm۲		۰۹۲۰	۷۹۰	۱۵۴/۸۸۲	۰/۰۱۲	۱۵۴/۸۹۴

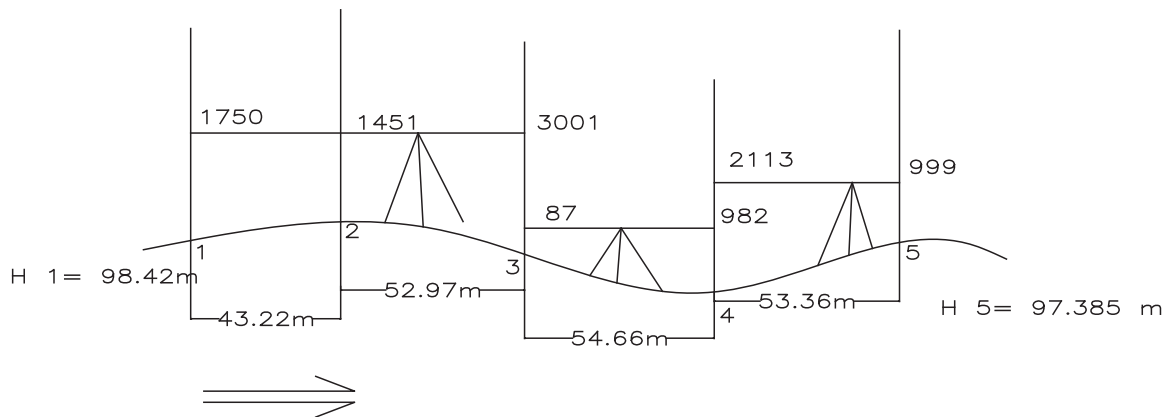
$$e = ۱۵۴۸۸۲ - ۱۵۴۸۹۴ = -۱۲ \quad e_{\max} = ۲۵\sqrt{۰/۷۰۰} = ۲۰/۹۱ \quad |e| < e_{\max} \quad \text{ok}$$

$$C = -\frac{-۱۲}{۶} = ۲\text{mm}$$

اعداد درج شده در ستون‌های ارتفاع، اختلاف ارتفاع و ارتفاع تصحیح شده جدول، بر حسب متر هستند که به راحتی با تبدیل میلی‌متر به متر بدست می‌آیند: میلی‌متر تقسیم بر ۱۰۰۰ عدد را بر حسب متر محاسبه می‌کند.

تمرینات تکمیلی جدول ترازیبی و کنترل آن

— جدول ترازیبی عملیات درجه ۳ زیر را تشکیل داده و در صورت مجاز بودن خطا، ارتفاع نقاط را تصحیح کنید.



شکل ۱-۱

موارد این بخش

گام اول : تشکیل جدول پروفیل طولی

برخلاف جدول ترازبایی، ارقام جدول پروفیل طولی بهتر است برحسب متر باشند.

ارتفاع مبنا - ارتفاع	ارتفاع	فاصله از مبدأ	نقطه

– ارتفاع مبنا را معمولاً کوچکترین ارتفاع «روند پایین شده» در نظر می‌گیرند.

– مثلاً اگر کوچکترین ارتفاع ۸۷/۹۶ متر باشد بهتر است مبنای ارتفاعی ۸۷ یا ۸۵ در نظر گرفته شود.

– فاصله از مبدأ ابتدای مسیر پروفیل می‌باشد که معمولاً با کیلومتر از برابر است. اگر کیلومتر از نقطه شروع صفر نبود بهتر است فاصله از مبدأ نقطه اول صفر در نظر گرفته شود.

گام دوم : ترسیم دو محور عمود بر هم و ترسیم پروفیل طولی

هنگام ترسیم پروفیل باید دقت داشت که معمولاً مقیاس ترسیم در محور ارتفاع‌ها ده برابر محور طول‌ها می‌باشد.

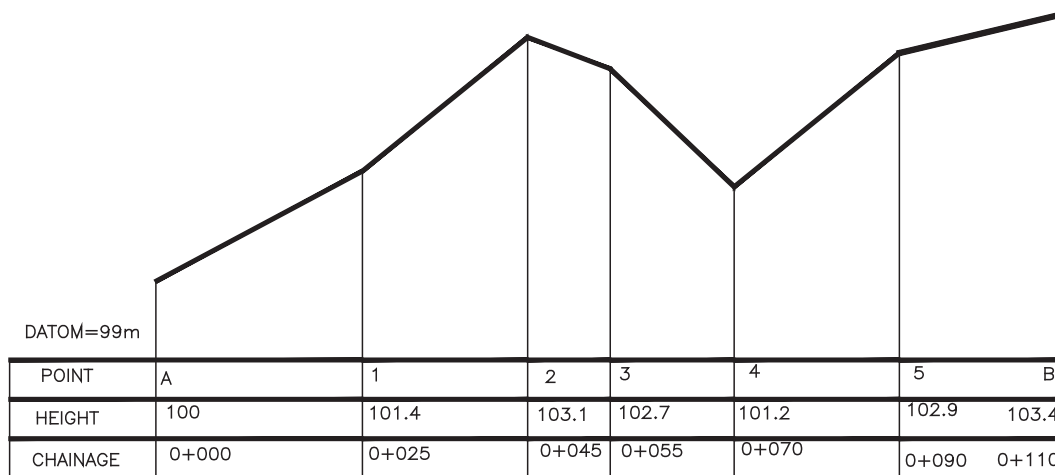
روی محور طول‌ها، فاصله از مبدأ را مشخص کرده و از آنجا حاصل «ارتفاع - ارتفاع مبنا» را در جهت محور ارتفاع‌ها رسم می‌کنیم.

در زیر محور طول‌ها تشکیل حداقل سه ردیف نام نقطه، کیلومتر از و ارتفاع، پروفیل را گویاتر می‌کند.

– شیب هر امتداد برابر با اختلاف ارتفاع تقسیم بر فاصله افقی می‌باشد. پس از رسم پروفیل می‌توان به راحتی از رابطه گفته شده شیب امتدادهای مختلف را محاسبه کرد.

حل تمرینات کتاب درسی

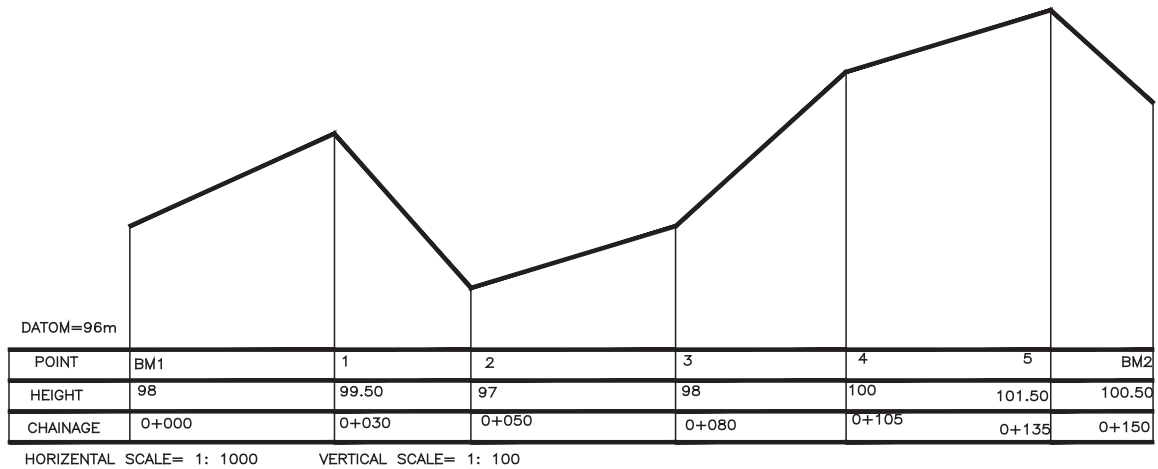
تمرین ۱



HORIZONTAL SCALE= 1: 1000

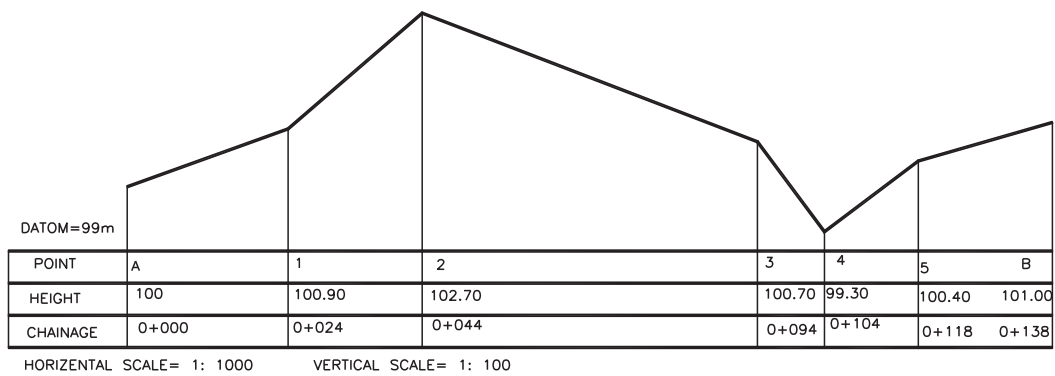
VERTICAL SCALE= 1: 100

تمرین ۲



شکل ۱-۳

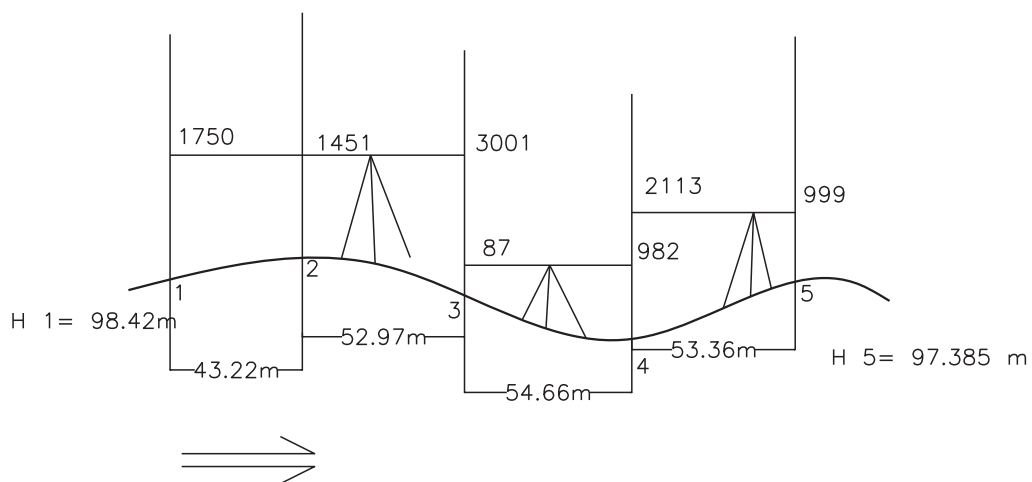
تمرین ۳



شکل ۱-۴

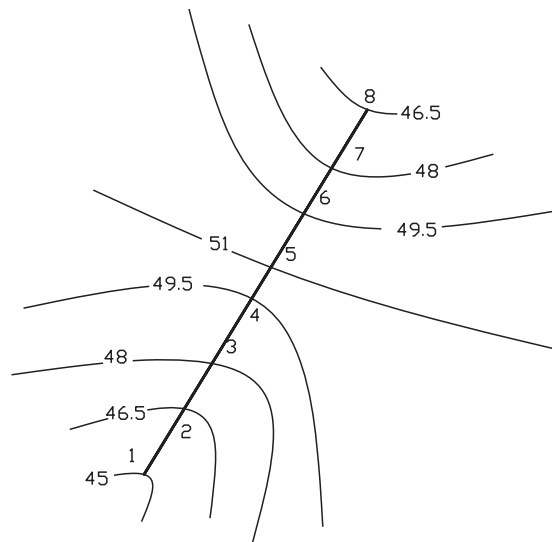
تمرینات تکمیلی پروفیل طولی

۱- جدول ترازیبی عملیات درجه ۳ زیر را تشکیل داده و در صورت مجاز بودن خطا، ارتفاع نقاط را تصحیح کنید. سپس پروفیل طولی مسیر ۱ تا ۵ را با مقیاس طولی ۱:۱۵۰۰ و مقیاس ارتفاعی ۱:۱۰۰ رسم کنید.



شکل ۱-۵

۲- پروفیل طولی مسیر ۸ تا ۱ را با مقیاس طولی $1:750$ و مقیاس ارتفاعی $1:75$ رسم کنید. مقیاس پلان زیر $1:1000$ می باشد. کیلومتر از نقطه ۱ را $10+23/42$ در نظر بگیرید.



شکل ۱-۶

۳- پروفیل طولی مسیر را با مقیاس طولی $1:600$ و ارتفاعی $1:60$ و ارتفاع مبنای ۹۶ متر رسم کنید.

نقاط	ارتفاع	فاصله از نقطه قبل به متر	کیلومتر از
BM۱	۹۸/۵۴	-	۰+۰۰۰
۱	۹۹/۶۲	۱۵	
۲	۹۷	۲۰	
BM۲	۱۰۰	۳۰	

موارد این بخش

گام اول: محاسبه حجم عملیات خاکی اشکال مربعی (یا مستطیلی)

– مشخص کردن شماره ارتفاع ها

۱- مربوط ارتفاعاتی که در یک مربع مشترکند.

۲- مربوط ارتفاعاتی که در دو مربع مشترکند.

۳- مربوط ارتفاعاتی که در سه مربع مشترکند.

۴- مربوط ارتفاعاتی که در چهار مربع مشترکند.

– محاسبه عمق خاک و درج در جدول زیر

ارتفاع پروژ - ارتفاع نقطه = عمق خاک

	h _۱	h _۲	h _۳	h _۴
جمع				

محاسبه مساحت یک مربع و محاسبه حجم از رابطه زیر:

$$V = \frac{S}{4} \times (\sum h_1 + 2\sum h_2 + 3\sum h_3 + 4\sum h_4)$$

ارتفاع پروژ - ارتفاع نقطه = عمق خاک

$$V = \frac{S}{3} \times (\text{مجموع عمق خاک})$$

ارتفاع پروژ - ارتفاع نقطه = عمق خاک

$$V = \frac{S}{4} \times (\text{مجموع عمق خاک})$$

گام دوم: محاسبه حجم اشکال مثلثی

محاسبه عمق خاک

محاسبه مساحت و محاسبه حجم

گام سوم: محاسبه حجم اشکال ذوزنقه‌ای

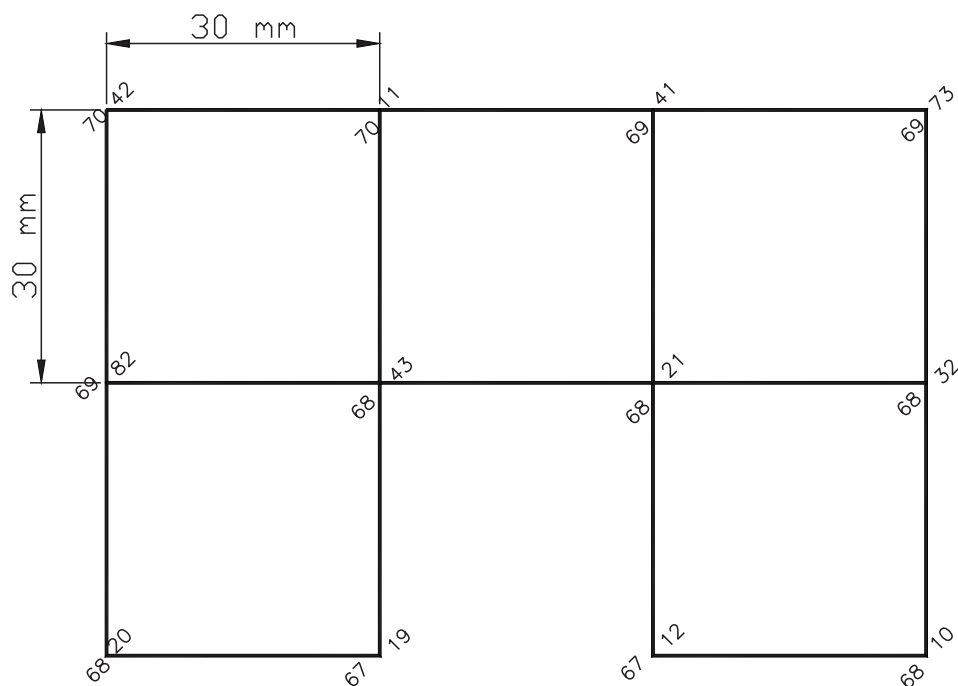
محاسبه عمق خاک

محاسبه مساحت و محاسبه حجم

محاسبه مساحت اشکال مختلف در درس هندسه سال دوم تشریح شده است.

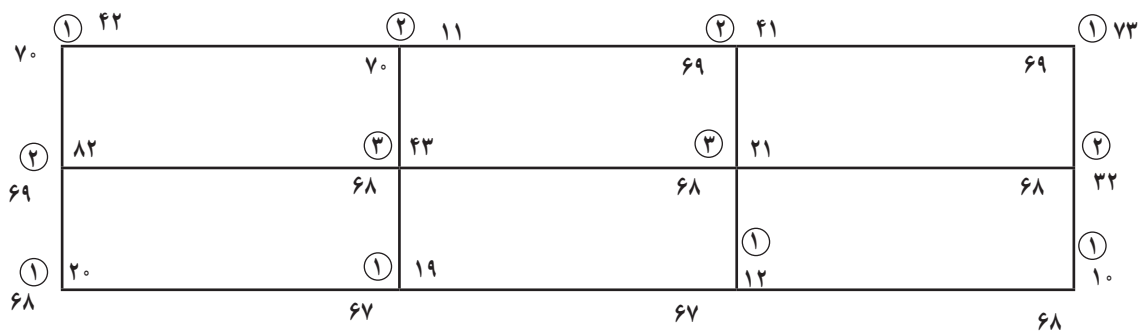
گام چهارم: محاسبه حجم کل با جمع حجم‌های قبلی

حل تمرينات كتاب درسي
تمرين ۱



شكل ۷-۱

H۱	H۲	H۳	H۴
۵/۴۲	۵/۱۱		
۴/۷۳	۴/۴۱		
۳/۲۰	۴/۸۲	۳/۴۳	۰
۲/۱۹	۳/۳۲	۳/۲۱	
۲/۱۲			
۳/۱۰			
مجموع	۲۰/۷۶	۱۷/۶۶	۰



شكل ۸-۱

S = مساحت یک شبکه

hi = سطح پروژه - تک تک ارتفاعات

$$S = 15 \times 15 = 225$$

$$V = \frac{S}{4} \times (\sum h_1 + 2\sum h_2 + 3\sum h_3 + 4\sum h_4)$$

$$V = \frac{225}{4} \times (20/76 + 2 \times 17/66 + 3 \times 6/64) = 4275 m^3$$

تمرین ۲

$$H_1 \quad 7/7, \quad 4/7, \quad 5/4, \quad 6/6, \quad 3/5, \quad 2/6 \quad \sum h_1 = 30/5$$

$$h_2 \quad 5/4, \quad 7/2 \quad \sum h_2 = 12/6$$

$$h_3 \quad 6/3, \quad 3/52 \quad \sum h_3 = 9/82$$

$$\text{حجم} = \frac{225}{4} \times (30/5 + 2 \times 12/6 + 3 \times 9/82) = 4790/25 m^3$$

تمرین ۳

ابعاد شبکه را ۲۰ در ۲۰ متر در نظر بگیرید.

$$\rightarrow \quad h_1 \quad 3/2, \quad 1/8, \quad 1/4, \quad 1/3, \quad 0/4 \quad \sum h_1 = 8/1$$

$$\rightarrow \quad h_2 \quad 2/9, \quad 0/9 \quad \sum h_2 = 3/8$$

$$\rightarrow \quad h_3 \quad 2/2 \quad \sum h_3 = 2/2$$

$$V = \frac{400}{4} \times (8/1 + 2 \times 3/8 + 3 \times 2/2) = 2230 m^3$$

تمرین ۴ : سطح پروژه را ۶۰ متر در نظر بگیرید.

NO	X	Y	Z	H - Hp	Hi
۱	۰	۰	۶۱/۷۶	۱/۷۶	۱
۲	۶	۰	۶۰/۳۵	۰/۳۵	۲
۳	۱۲	۰	۶۰/۲۱	۰/۲۱	۲
۴	۱۸	۰	۶۳/۲۹	۳/۲۹	۱
۵	۱۸	۶	۶۴/۲	۴/۲	۲
۶	۱۲	۶	۶۲/۴۱	۲/۴۱	۳
۷	۶	۶	۶۳/۱۱	۳/۱۱	۲
۸	۰	۶	۶۴/۴۲	۴/۴۲	۱
۹	۶	۹	۶۵/۳۵	۵/۳۵	-
۱۰	۱۲	۱۲	۶۶/۰۴	۶/۰۴	۱
۱۱	۱۸	۱۵	۶۶/۸۲	۶/۸۲	-
۱۲	۱۸	۱۲	۶۶/۴۷	۶/۴۷	۱

$$\Sigma h_1 = 21/98 \quad \Sigma h_2 = 7/87 \quad \Sigma h_3 = 2/41$$

$$\text{حجم شبکه‌های مربعی} = \frac{36}{4} \times (21/98 + 2 \times 7/87 + 3 \times 2/41) = 40.4/55$$

$$\text{حجم مثلث} = \frac{9}{3} \times (4/42 + 3/11 + 5/35) = 38/64$$

$$\text{حجم مثلث} = \frac{9}{3} \times (6/0.4 + 6/47 + 6/82) = 57/99$$

$$\text{حجم دوزنقه} = \frac{27}{4} \times (5/35 + 6/0.4 + 2/41 + 3,11) = 114/1425$$

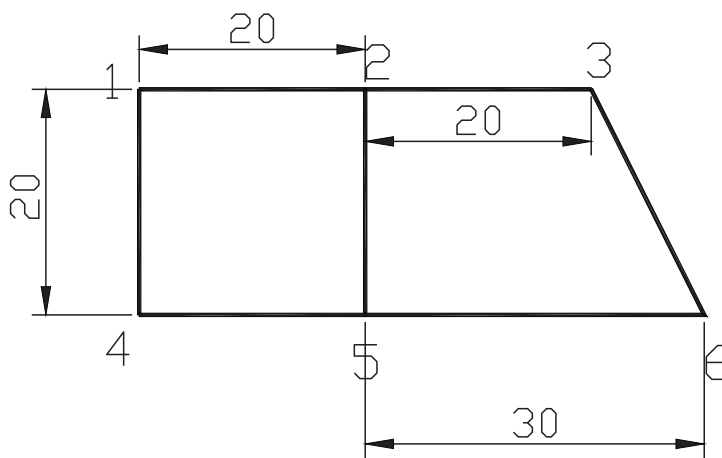
$$\text{حجم} = 40.4/55 + 38/64 + 57/99 + 114/1425 = 615/3225$$

تمرینات تکمیلی تسطیح اراضی

۱- حجم عملیات خاکی شبکه‌بندی زیر را حساب کنید. سطح پروژه را ۹۶ در نظر بگیرید. ارتفاع نقاط شبکه را از جدول

ترازیابی محاسبه کنید.

PN	BS	IS	FS		H
۱	۲۱۴۲				۱۰۰
۲		۲۵۳۴			
۳		۱۲۳۲			
۴		۹۸			
۵	۲۹۱۴		۳۶۱۳		
۶			۲۴۳۳		



شکل ۹-۱

موارد این بخش

گام اول: ترسیم شبکه‌ها با مقیاس مربوطه و درج ارتفاع‌ها
 گام دوم: مشخص کردن امتدادهایی که منحنی از آنها می‌گذرد
 گام سوم: محاسبه فاصله منحنی میزان از ارتفاع کوچکتر و ترسیم روی پلان
 اختلاف ارتفاع دو نقطه / اختلاف ارتفاع منحنی با ارتفاع پایین تر × فاصله بین دو نقطه = فاصله منحنی از ارتفاع کوچکتر

حل تمرینات کتاب درسی
 تمرین ۱

$$\text{اختلاف ارتفاع منحنی با نقطه پایین تر} \times \text{طول شبکه} = \frac{\text{فاصله منحنی از نقطه ارتفاع پایین تر}}{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه}}$$

منحنی ۱۰۱/۷۰ ، ۱۰۲/۶۴ ، ۱۰۲

$$X = 30 \times \frac{102 - 101/70}{102/64 - 101/70} = 30 \times \frac{0/3}{0/94} = 9/57$$

منحنی ۱۰۱/۷۰ ، ۱۰۲/۴۰ ، ۱۰۳

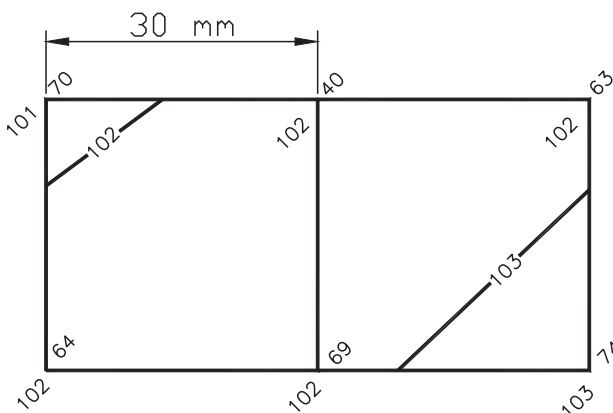
$$X = 30 \times \frac{0/3}{0/7} = 12/85$$

منحنی ۱۰۳/۷۴ ، ۱۰۲/۶۳ ، ۱۰۳

$$X = 30 \times \frac{0/37}{1/11} = 10$$

منحنی ۱۰۳/۷۴ ، ۱۰۲/۶۹ ، ۱۰۳

$$X = 30 \times \frac{0/31}{1/05} = 8/86m$$



شکل ۱-۱۰

تمرین ۲ مقیاس ترسیم را ۱:۷۵ در نظر بگیرید.

$$\text{اختلاف ارتفاع منحنی با نقطه پایین تر} \times \text{طول شبکه} = \frac{\text{فاصله منحنی از نقطه ارتفاع پایین تر}}{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه}}$$

۱۰۱/۲۶ ، ۱۰۰/۴۱

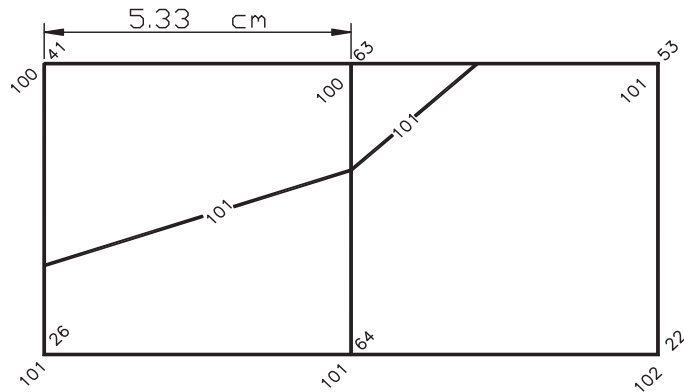
$$X = 40 \times \frac{(101 - 100/41)}{(101/26 - 100/41)} = 27/77m$$

۱۰۱/۶۴ ، ۱۰۰/۶۳

$$X = 40 \times \frac{(101 - 100/63)}{(101/64 - 100/63)} = 14/65m$$

۱۰۰/۶۳ ، ۱۰۱/۵۳

$$X = 40 \times \frac{(101 - 100/63)}{(101/53 - 100/63)} = 16/44 \text{ m}$$



شکل ۱-۱۱

تمرین ۳ ابعاد شبکه را ۲۰ در ۲۰ متر در نظر بگیرید.

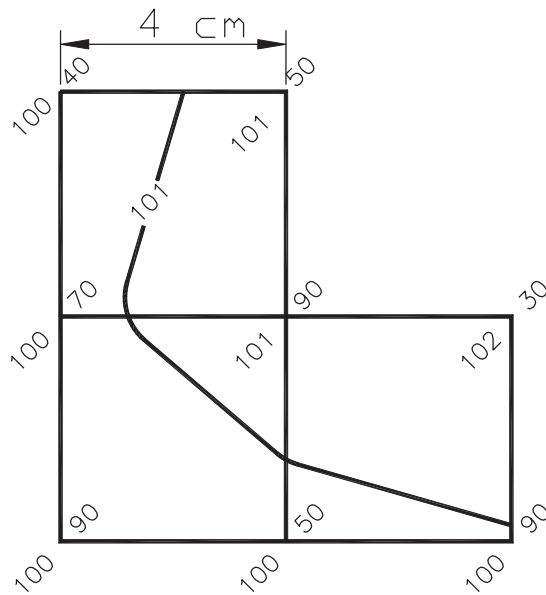
اختلاف ارتفاع منحنی با نقطه پایین تر × طول شبکه
 = $\frac{\text{فاصله منحنی از نقطه ارتفاع پایین تر}}{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه}}$

۱۰۰/۴۰ ، ۱۰۱/۵۰ $X = 20 \times \frac{(101 - 100/40)}{(101/50 - 100/40)} = 10/91 \text{ m}$

۱۰۰/۷۰ ، ۱۰۱/۹۰ $X = 20 \times \frac{(101 - 100/70)}{(101/90 - 100/70)} = 5 \text{ m}$

۱۰۰/۵۰ ، ۱۰۱/۹۰ $X = 20 \times \frac{(101 - 100/50)}{(101/90 - 100/50)} = 7/14 \text{ m}$

۱۰۰/۹۰ ، ۱۰۲/۳۰ $X = 20 \times \frac{(101 - 100/90)}{(102/30 - 100/90)} = 1/43 \text{ m}$



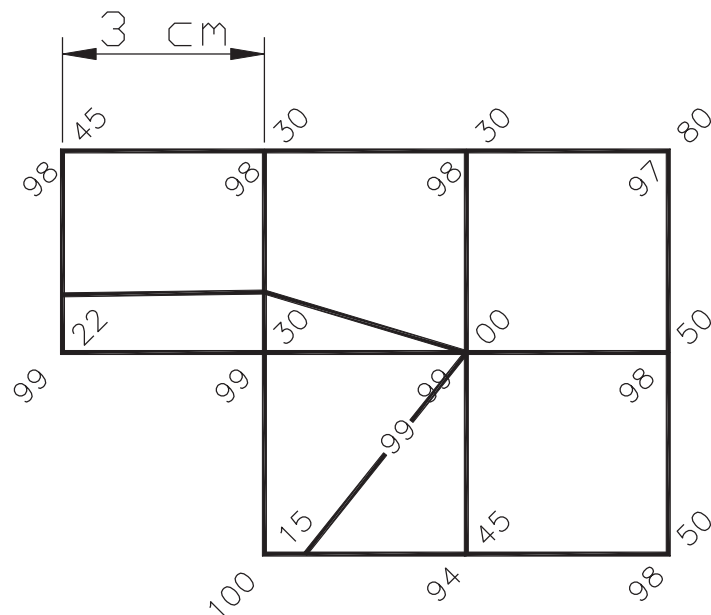
شکل ۱-۱۲

اختلاف ارتفاع منحنی با نقطه پایین تر × طول شبکه
 = $\frac{\text{فاصله منحنی از نقطه ارتفاع پایین تر}}{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه}}$

$$98/45, 99/22 \quad X = 15 \times \frac{(99 - 98/45)}{(99/22 - 98/45)} = 10/71 \text{m}$$

$$98/30, 99/30 \quad X = 15 \times \frac{(99 - 98/30)}{(99/30 - 98/30)} = 10/5 \text{m}$$

$$94/45, 100/15 \quad X = 15 \times \frac{(99 - 94/45)}{(100/15 - 94/45)} = 11/97 \text{m}$$

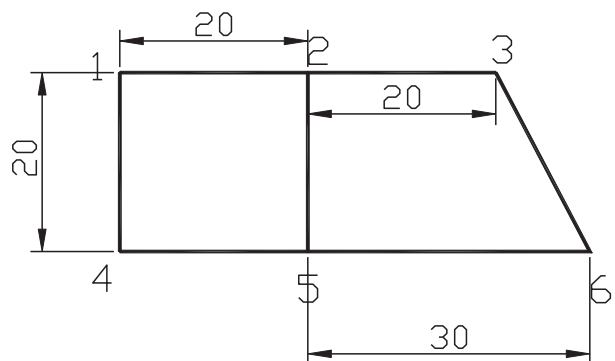


شکل ۱۳-۱

تمرینات تکمیلی منحنی میزان

پس از رسم پلان با مقیاس ۱:۷۵، منحنی میزان ۱۰۰ متری را رسم کنید. ارتفاع نقاط پلان را از جدول ترازایی محاسبه کنید.

PN	BS	IS	FS		H
۱	۲۱۴۲				۱۰۰
۲		۲۵۳۴			
۳		۱۲۳۲			
۴		۹۸			
۵	۲۹۱۴		۳۶۱۳		
۶			۲۴۳۳		



شکل ۱۴-۱



۵-۱- سوالات نکته‌دار و چالشی فصل اول

۱- جدول زیر قسمتی از یک جدول ترازیبی را نشان می‌دهد، در صورتی که ارتفاع نقطه سه، ۱۰۲ متر به دست آید، ارتفاع پنج مارک را محاسبه نمایید.

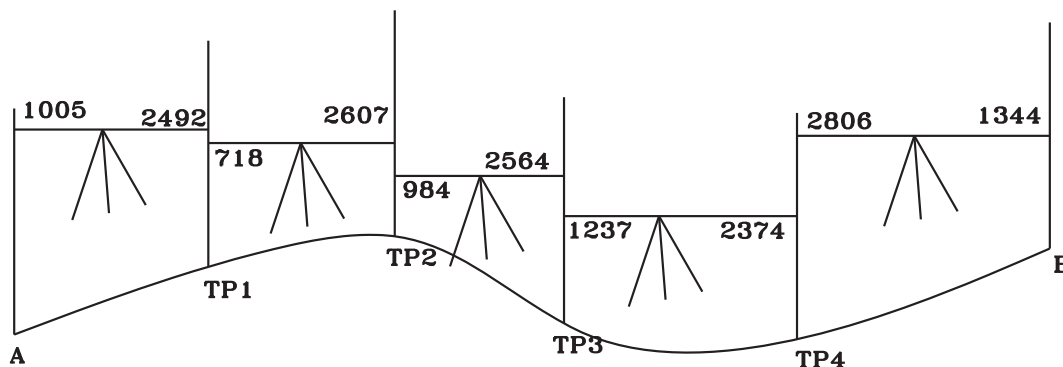
ارتفاع (متر)	قرائت جلو	قرائت وسط	قرائت عقب	نقاط
			۲۰۰۰	BM
		۱۰۰۰		۱
	۳۰۰۰		۱۵۰۰	۲
۱۰۲		۲۵۰۰		۳

۲- در یک ترازیبی ۹ دهانه‌ای با خطای کیلومتری ۳۰ میلی‌متر، ارتفاع نقطه اول ۱۵۹/۳۲ متر و ارتفاع نقطه آخر جدول ۱۶۴/۸۸۸ متر و مجموع قرائت عقب ۱۲۵۵ میلی‌متر و مجموع قرائت جلو ۷۰۰۰ میلی‌متر و مجموع قرائت وسط ۲۲۰۰ میلی‌متر می‌باشد. در صورت مجاز بودن خطا در این عملیات ۱۹۵۰/۵۰ متری، مقدار تصحیح در دهانه هفتم را محاسبه کنید؟

۳- جدول زیر قسمتی از ترازیبی را نشان می‌دهد، نقاط را به ترتیب ارتفاع بزرگ‌تر به کوچک‌تر مرتب کنید.

نقاط	BS	IS	FS
A	۲۱۷۰		۳۲۱۰
B		۲۸۵۰	
C		۱۵۸۰	
D	۲۰۰۱		۳۷۰۰

۴- در شکل زیر اختلاف ارتفاع نقطه B نسبت به A چند میلی‌متر است؟



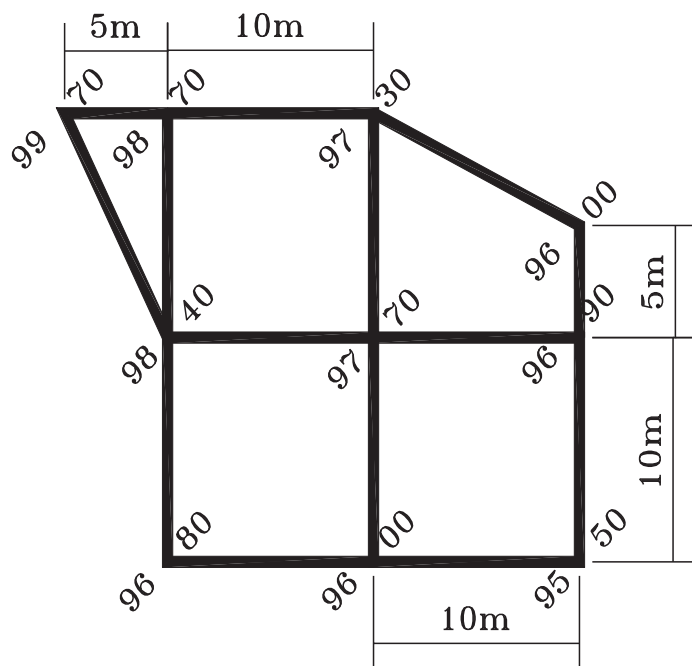
شکل ۱۵-۱

۵- مطابق جدول زیر در صورتی که در استقرار دوم تراز یاب، شاخص روی نقطه‌ای به ارتفاع ۴۹۷/۵۰۰ متر نگه داشته شود، قرانت شاخص چند میلی‌متر خواهد بود؟

نقاط	BS	IS	FS	
BM	۱۲۲۰			۵۰۰/۲۸۵
۱		۱۵۶۰		
۲		۱۷۱۰		
۳	۶۰		۳۵۰۰	
۴		۱۹۶۰		
۵			۲۵۱۰	

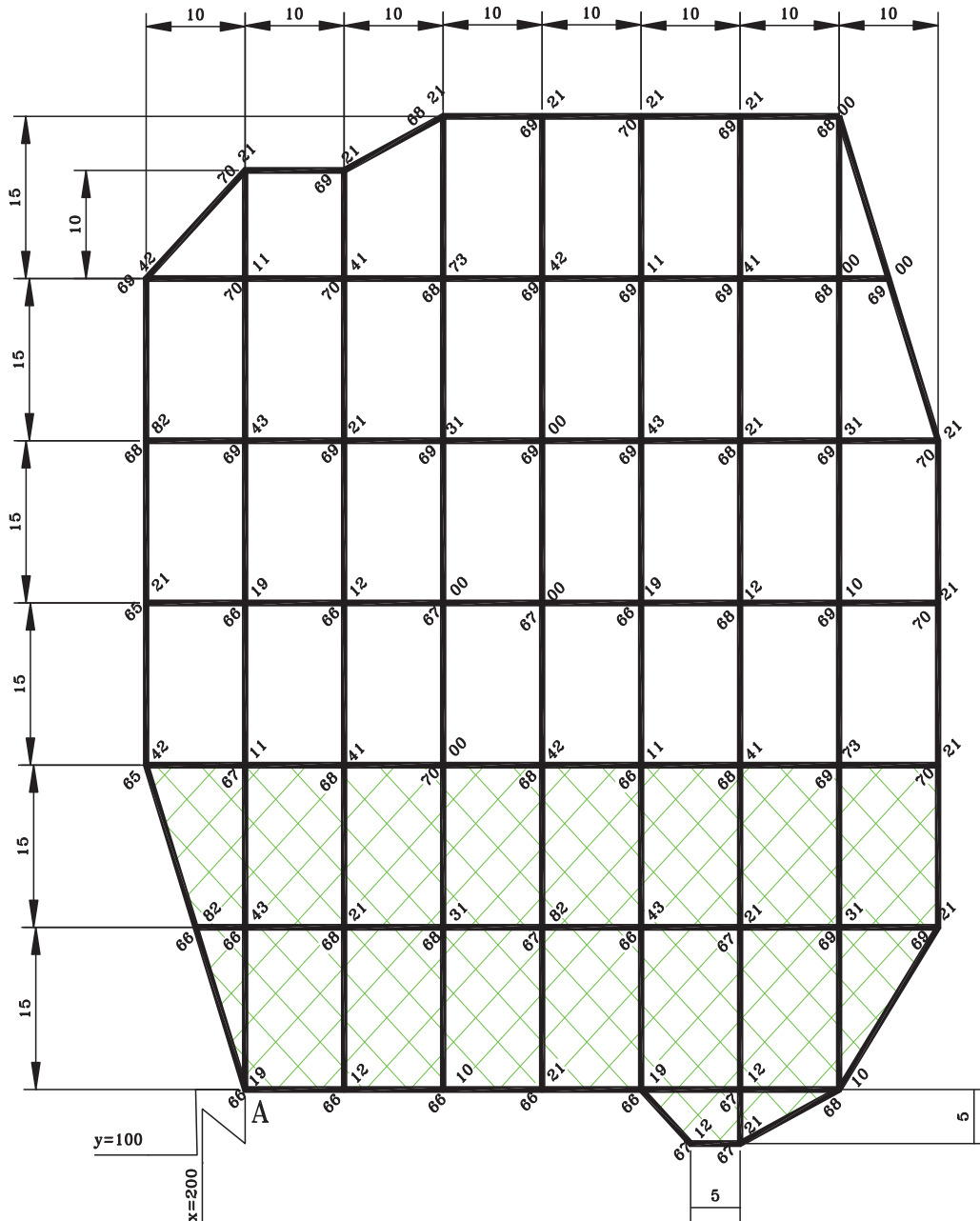
۶- زمینی به شکل مستطیل با ابعاد ۱۰×۳۰ متر که در امتداد ضلع بزرگ‌تر دارای شیب یکنواخت ده درصد است ولی در جهت ضلع کوچک‌تر کاملاً تراز و افقی می‌باشد، را می‌خواهیم مسطح نماییم، مطلوبست محاسبه حجم عملیات خاک برداری.

۷- با استفاده از پلان رقوم دار ۱۰ در ۱۰ متر زیر مطلوب است: الف) حجم عملیات خاکی پلان رقوم دار زیر مربوط به سطح پروژه ۱۰۰ متر ب) رسم منحنی ترازهای ۹۶ و ۹۹ متری با مقیاس $۱:۵۰۰$



شکل ۱۶-۱

- ۸- الف) پلان رقوم دار زیر و منحنی ترازهای با متساوی البعد یک متری را با مقیاس $1:400$ رسم نمایید.
 ب) پروفیل طولی محیط پلان را با شروع نقطه A را با مقیاس طولی $1:900$ رسم نمایید.
 ج) حجم عملیات خاکی قسمت هاشور زده شده را با سطح پروژه ۶۸ متری محاسبه کنید.



شکل ۱۷-۱



۱-۶- آزمون تشریحی فصل اول

۱- تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.

- A) $100 \text{ m} = \dots\dots \text{ Km}$ B) $100/324 \text{ m} = \dots\dots \text{ mm}$ C) $7/32 \text{ m} = \dots\dots \text{ mm}$ D) $57 \text{ mm} = \dots\dots \text{ m}$ E) $57 \text{ cm} = \dots\dots \text{ m}$

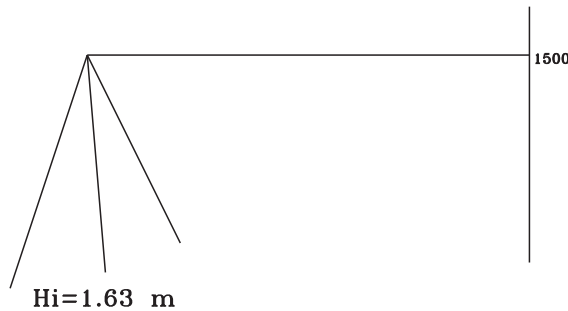
۲- فواصل زیر را (که بر حسب متر هستند) با مقیاس خواسته شده رسم نمایید.

- A) $20/534 \text{ m}$ $1:500$ B) $20/534 \text{ m}$ $1:800$

۳- فواصل زیر از روی نقشه‌ای با مقیاس $1:2000$ برداشت شده اند، این فواصل روی زمین چند متر هستند؟

- A) $2/5 \text{ cm}$ B) 136 mm

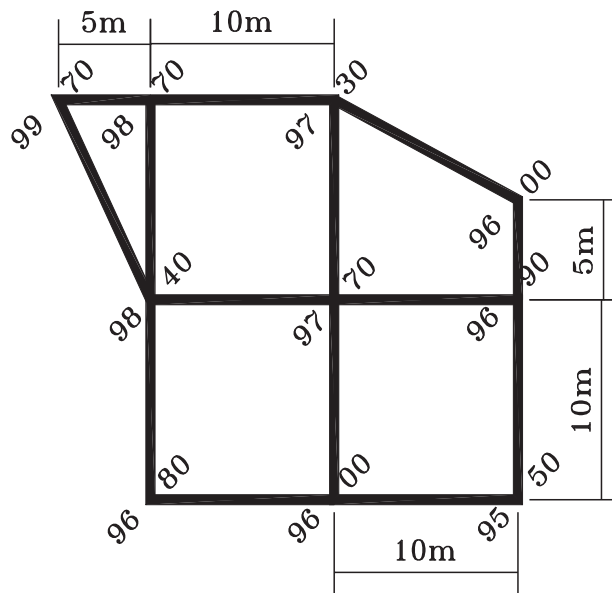
۴- در ترازیبی زیر اختلاف ارتفاع بین نقطه استقرار و قراولروی را محاسبه کنید.



شکل ۱۸-۱

۵- با استفاده از پلان رقوم دار زیر مطلوبست: الف) حجم عملیات خاکی پلان رقوم دار زیر مربوط به پروژه 100 متر

ب) رسم منحنی ترازهای 96 و 99 متری با مقیاس $1:500$



شکل ۱۹-۱

۶- پروفیل طولی مسیر را با مقیاس طولی ۱:۶۰۰ و ارتفاعی ۱:۶۰ و ارتفاع مبنای ۹۶ متر رسم کنید. ۲. نمره

نقاط	ارتفاع	فاصله از نقطه قبل به متر	کیلومتر از
BM۱	۹۸/۵۴	-	۰+۰۰۰
۱	۹۹/۶۲	۱۵	
۲	۹۷	۲۰	
BM۲	۱۰۰	۳۰	

۷-۱- آزمون چند گزینه‌ای فصل اول

با توجه به جدول زیر به سؤالات ۱ تا ۵، پاسخ دهید.

ایستگاه	BS	IS	FS	DH	H m	CO mm	H _{CO} m
A	۳۵۲۲				۱۰۰		
B	۳۳۴۸		۲۰۳۸				?????
C		۰۰۵۴		??????		??????	
D			??????	۳۱۰۸	??????	۲	

۱- قرائت جلو نقطه D کدام گزینه است؟

۲۳۹(۱) ۲۴۰(۲) ۲۴۱(۳) ۲۴۲(۴)

۲- اختلاف ارتفاع در نقطه C کدام گزینه است؟

۳۲۸۸(۱) ۳۲۹۰(۲) ۳۲۹۲(۳) ۳۲۹۴(۴)

۳- ارتفاع نقطه D کدام گزینه است؟

۱۰۴/۵۹۲(۱) ۱۰۴/۵۹۴(۲) ۱۰۴/۵۹۶(۳) ۱۰۴/۵۹۸(۴)

۴- میزان تصحیح در نقطه C کدام گزینه است؟ (میلی متر)

۰(۱) ۱(۲) ۲(۳) ۴(۴)

۵- ارتفاع تصحیح شده نقطه B کدام گزینه است؟

۱۰۱/۴۸۴(۱) ۱۰۱/۴۸۲(۲) ۱۰۱/۴۸۵(۳) ۱۰۱/۴۸۶(۴)

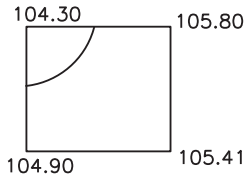
۶- هر چه منحنی‌های میزان به هم نزدیک تر باشند، شیب منطقه است.

کمتر (۱) بیشتر (۲) مستقیم (۳) معکوس (۴)

۷- در ماشین حساب عبارت زیر به چه معناست؟

۶x^۴

۶^۴(۱) ۴^۶(۲) ۶^۴(۳) ۶^۴(۴)



۸- در شکل روبرو منحنی میزان مربوط به کدام عدد است؟

- ۱۰۴/۳۰(۱) ۱۰۴/۸۰(۲) ۱۰۵(۳) ۱۰۴/۵۰(۴)

۹- در جدول اختلاف ارتفاع نقاط داده شده چقدر است؟

B, D

PN	BS	IS	FS
A	۳۱۱۵		
B		۱۷۸۰	
C	۳۱۱۴		۱۴۱۰
D	۲۹۸۰		۵۴
E		۱۱۴۱	
F			۱۹۸۷

- ۰/۵۰۴(۱) ۳/۴۳(۲) ۰/۱۳(۳) ۲/۵۱(۴)

۱۰- در یک ترازیبی ۲۴ دهانه‌ای بسته تصحیح دهانه چهارم ۲ میلی متر است، تصحیح دهانه دهم چند میلی متر است؟

- ۲/۵(۱) ۱۲(۲) ۱۰(۳) ۵(۴)

۱۱- اگر ارتفاع نقاط برداشتی در پروفیل طولی به صورت زیر باشد، هنگام ترسیم، کدام ارتفاع می‌تواند به عنوان مبنا قرار

گیرد؟

- ۹۹/۵-۱۰۱/۲۳-۹۹/۲۳-۱۰۰-۱۰۰/۲۳-۱۰۲/۳۴۵

- ۱۰۰(۱) ۱۰۱(۲) ۹۸(۳) ۱۰۲(۴)

۱۲- هنگامی که عمق خاک مثبت شود نشان دهنده در آن نقطه است.

- (۱) تسطیح (۲) انحنای (۳) خاک برداری (۴) خاک ریزی

۱۳- طول مسیر ترازیبی شده‌ای (درجه ۳) ۷۵۰/۹۲ متر می‌باشد، خطای مجاز چند میلی متر است؟

- ۱۰/۳۹(۱) ۳۲۸/۸۳(۲) ۸/۶۶(۳) ۹۴/۷۴(۴)

فصل دوم

زاویه‌یابی



مطالب این فصل

- محاسبه زاویه افقی
- محاسبه زاویه افقی به روش کوپل
- محاسبه زاویه شیب از روی زاویه زینتی
- محاسبه زاویه قائم به روش کوپل
- سؤالات نکته‌دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه‌ای

۱-۲- محاسبه زاویه افقی از روی مشاهدات زاویه یاب

موارد این بخش

قبل از مطرح کردن درس بهتر است مبحث تبدیل واحدهای زاویه ای به یکدیگر یادآوری شود. در حالت معمول نقشه برداری حالت دوربین قرائت اولیه زوایای بین امتدادها دایره به چپ می باشد و این اندازه گیری به ترتیب در جهت عقربه های ساعت صورت می گیرد. در این حالت زاویه بین دو امتداد از تفریق زاویه دوم از زاویه اول محاسبه می شود. البته اگر حاصل منفی شد با 360° درجه یا 400° گراد جمع می شود.

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

$$\hat{s}_1 = s_3 - s_2 \quad \hat{s}_1 = 24^\circ 32' 15'' - 245^\circ 55' 44'' = -221^\circ 23' 29''$$

چون حاصل منفی شده با 360° درجه جمع می شود.

$$-221^\circ 23' 29'' + 360^\circ = 138^\circ 36' 31''$$

تمرین ۲

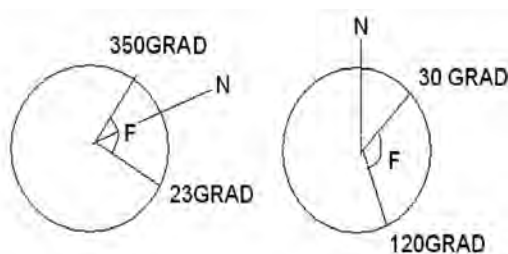
$$\circ = RB - RA \quad \circ = 25/2426 - 348/2552 = -323/126$$

چون حاصل منفی شده با 400° گراد جمع می شود.

$$-323/126 + 400 = 76/9874$$

تمرینات تکمیلی محاسبه زاویه افقی از روی مشاهدات زاویه یاب

در شکل های زیر زاویه را که به وسیله قطب نما برداشت شده محاسبه کنید.



شکل ۱-۲

۲-۲- محاسبه زاویه افقی به روش کوپل

موارد این بخش

ابتدا جدول کوپل زاویه افقی را تشکیل داده و مشاهدات وارد جدول می گردند.

حال به یکی از این دو روش جدول حل می شود :

روش اول : میانگین قرائت در هر امتداد برابر است با

$$۱۸۰ \text{ درجه یا } ۲۰۰ \text{ گراد } \pm \text{ قرائت دایره به راست + قرائت دایره به چپ}$$

۲

و زاویه حاصل از کوپل از کسر کردن میانگین امتداد دوم از اول محاسبه می شود.

روش دوم : زاویه هر حالت از رابطه زیر محاسبه می شود :

زاویه هر حالت = قرائت امتداد دوم - قرائت امتداد اول (اگر حاصل منفی شد با ۳۶۰ درجه یا ۴۰۰ گراد جمع می شود).

و زاویه حاصل از کوپل برابر با میانگین زوایای هر حالت است.

- یکی از محاسن روش دوم این است که سه عددی که محاسبه می شود (زوایای هر حالت و زاویه کوپل) نزدیک به هم است و صحت محاسبات کنترل می شود.

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

$$s_2 = \frac{L_{s2} + (R_{s2} \pm 200)}{2} \text{ میانگین}$$

$$s_3 = \frac{L_{s3} + (R_{s3} \pm 200)}{2} \text{ میانگین}$$

$$S_2 \text{ میانگین } S_3 - \text{ میانگین } = \text{ زاویه}$$

نقاط	استقرار	میانگین	زوایا
S۱	S۲	۰/۰۰۰۷۵	۱۰۲/۰۰۳۷۵
	S۳	۱۰۲/۰۰۴۵	
S۲	S۳	-۰/۰۰۰۵	۴۵/۲۵۴۷۵
	S۱	۴۵/۲۵۴۲۵	
S۳	S۱	۰/۰۰۰۲۵	۵۲/۷۴۰۲۵
	S۲	۵۲/۷۴۰۵	

تمرین ۲

stn	point	L			R			میانگین			زاویه		
O	A	۴۵	۱۵	۴۲	۲۲۵	۱۵	۳۰	۴۵	۱۵	۳۶	۵۴	۴۵	۰
	B	۱۰۰	۰	۵۸	۲۸۰	۰	۱۴	۱۰۰	۰	۳۶			

تمرین ۳

$$A = \frac{۵۲^{\circ}۱'۱۴'' + (۲۳۲^{\circ}۱'۲۰'' - ۱۸^{\circ})}{۲} = ۵۲^{\circ}۱'۱۷'' \text{ میانگین}$$

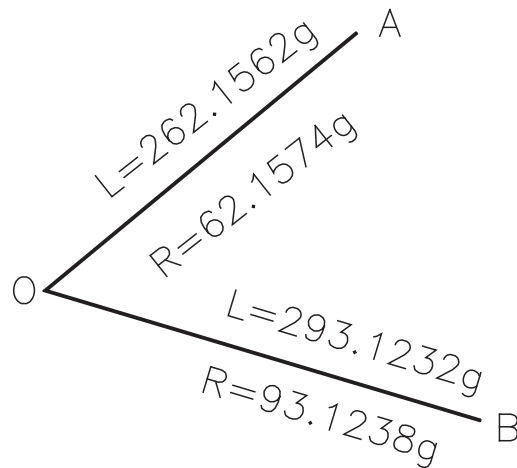
۸۸°۱۵'۱۵"

$$B = \frac{۱۴^{\circ}۲۵'۳۰'' + (۳۲^{\circ}۲۵'۳۴'' - ۱۸^{\circ})}{۲} = ۱۴^{\circ}۲۵'۳۲'' \text{ میانگین}$$

stn	point	L			R			میانگین			زاویه		
O	A	۵۲	۱۰	۱۴	۲۳۲	۱۰	۲۰	۵۲	۱۰	۱۷	۸۸	۱۵	۱۵
	B	۱۴۰	۲۵	۳۰	۳۲۰	۲۵	۳۴	۱۴۰	۲۵	۳۲			

تمرینات تکمیلی محاسبه زاویه افقی به روش کویل

جدول کویل عملیات زیر را تشکیل داده و زاویه حاصل از کویل را بدست آورید.



شکل ۲-۲

۲-۳- محاسبه زاویه شیب از روی زاویه زینتی و محاسبه زاویه قائم به روش کویل

موارد این بخش	
محاسبه زاویه شیب از روی زاویه زینتی در حالت دایره به چپ :	زاویه زینتی - ۱۰۰ گراد یا ۹۰ درجه = زاویه شیب
زاویه زینتی + زاویه شیب = زاویه قائم	۹۰ درجه یا ۱۰۰ گراد = زاویه شیب + زاویه زینتی
محاسبه زاویه شیب از روی زاویه زینتی در حالت دایره به راست :	زاویه زینتی = زاویه شیب
زاویه شیب - زاویه زینتی = زاویه قائم	۳۰۰ گراد یا ۲۷۰ درجه - زاویه زینتی = زاویه شیب
محاسبه زاویه قائم به روش کویل	
زاویه قائم دایره به راست - ۴۰۰ گراد یا ۳۶۰ درجه + زاویه قائم دایره به چپ	
۲	

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

زاویه شیب و زاویه زینتی در حالت دایره به چپ :

$$۱۰۰ \text{ گراد} = \text{زاویه شیب} + \text{زاویه زینتی} \quad \text{زاویه زینتی} = ۱۲۳/۴۵۵ \text{ گراد} - (-۲۳/۴۵۵) = ۱۰۰ \text{ گراد} = \text{زاویه زینتی}$$

زاویه شیب و زاویه زینتی در حالت دایره به راست :

$$۳۰۰ \text{ گراد} = \text{زاویه شیب} - \text{زاویه زینتی} \quad \text{زاویه زینتی} = ۲۷۶/۵۴۵ \text{ گراد} - ۲۳/۴۵۵ = ۳۰۰ \text{ گراد} = \text{زاویه زینتی}$$

$$Z_{OA} = \frac{ZL + (۳۶۰ - ZR)}{۲}$$

تمرین ۱ مربوط به مثال ۲-۵ کتاب

$$Z_{OA} = \frac{۹۵/۲۵۲۳ + (۴۰۰ - ۳۰۴/۷۴۵)}{۲} = ۹۵/۲۵۳۶$$

تمرین ۱

$$\text{طول متوسط} = \frac{(\text{طول دوم} + \text{طول اول})}{۲}$$

ایستگاه	نقاط	میانگین	زاویه	طول متوسط
A	B	۰'۰''	۱۱۵°۲۰'۲۰''	۳۹۲/۱۶۵
	E	۱۱۵,۲۰'۳۰''		۳۴۳/۰۴۷
B	C	۱۸°	۸۹°۵۰'۲۵''	۳۱۵/۲۲۵
	A	۸۹°۵۰'۲۵''		۳۹۲/۱۵۵
C	D	۱۷۹°۵۹'۵۵''	۱۱۹°۳۴'۵۵''	۲۲۵/۹۵۷
	B	۱۱۹°۳۴'۵۰''		۳۱۵/۲۳۲

D	E	°	۱۳۱°۴۳'۲۵"	۳۶۰/۵۰۰
	C	۱۳۱°۴۳'۲۵"		۲۲۵/۹۷۰
E	A	°	۸۳°۲۸'۱۰"	۳۴۳/۰۷۲
	D	۸۳°۲۸'۱۰"		۳۶۰/۴۹۲

تمرین ۲

stn	point	L			R			میانگین			زاویه افقی		
O	A	۳۵°	۳۰	۵۰	۱۷°	۳۰	۳۵	۳۵°	۳۰	۴۳	۶۰	۲۰	۵
	B	۵۰	۵۰	۴۰	۲۳°	۵۰	۵۵	۵۰	۵۰	۴۸			
O	B	۵۰	۵۰	۴۰	۲۳°	۵۰	۵۵	۵۰	۵۰	۴۸	۳۶	۴۲	۵۶
	C	۸۷	۳۳	۵۲	۲۶۷	۳۳	۳۵	۸۷	۳۳	۴۴			
O	C	۸۷	۳۳	۵۲	۲۶۷	۳۳	۳۵	۸۷	۳۳	۴۴	۱۸۳	۵۲	۴
	D	۲۷۱	۲۵	۴۰	۹۱	۲۵	۵۵	۲۷۱	۲۵	۴۸			
O	D	۲۷۱	۲۵	۴۰	۹۱	۲۵	۵۵	۲۷۱	۲۵	۴۸	۷۹	۴	۵۵
	A	۳۵°	۳۰	۵۰	۱۷°	۳۰	۳۵	۳۵°	۳۰	۴۳			

$$V_A = 11^\circ 55' 15'' \quad V_B = 85^\circ 45' 49/5'' \quad V_C = 95^\circ 26' 1'' \quad V_D = 11^\circ 5' 6''$$

زوایای شیب به قرار زیر است:

$$A = 2^\circ 55' 15'' \quad B = 414' 10/5'' \quad C = -5^\circ 26' 1'' \quad D = -2^\circ 5' 6''$$

تمرینات تکمیلی محاسبه زاویه شیب از روی زاویه زینتی و محاسبه زاویه قائم به روش کویل

۱- زاویه قائمی در حالت دایره به راست ۲۹۸/۷۳۳۴ گراد و در حالت دایره به چپ ۱۰۱/۲۳۵۴ قرائت شده است، زاویه

حاصل از کویل را محاسبه کنید.

۲- زاویه شیب امتدادی ۱۲/۴۳۴۱- درجه می باشد، زاویه زینتی این امتداد را در حالت دایره به چپ و حالت دایره به راست

برحسب گراد محاسبه نمایید.

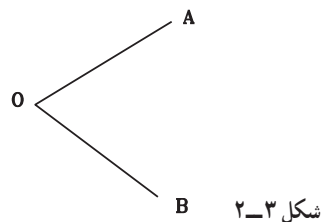
۴-۲- سوالات نکته دار و چالشی فصل دوم



۱- در عملیات زاویه یابی به روش کویل، رقم صدگان درجه یکی از قرائت ها (دایره به چپ نقطه B) بر روی کروکی مخدوش

شده و قابل خواندن نیست. کدام مورد می تواند درجه قرائت نقطه مجهول باشد؟

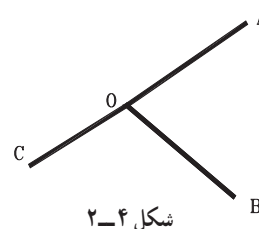
$L_{OA} =$	$47^{\circ} 30' 20''$
$L_{OB} =$	$? 12^{\circ} 40' 30''$
$R_{OA} =$	$227^{\circ} 30' 30''$
$R_{OB} =$	$292^{\circ} 40' 10''$



۰۱۲-۱ ۱۱۲-۲ ۲۱۲-۳ ۳۱۲-۴

۲- زاویه قرائت شده روی امتداد OC چند گراد باشد تا زاویه AOC نیم صفحه شود؟

O	A	L	$52^{\circ} 10' 14''$
		R	$232^{\circ} 10' 20''$
	B	L	$14^{\circ} 25' 30''$
		R	$320^{\circ} 25' 34''$

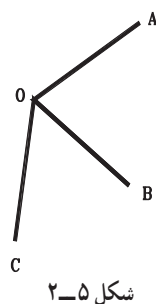


- ۳- زاویه زینتی امتدادی در حالت دایره به راست، $388/1232$ گراد قرائت شده است، در صورتی که خطایی موجود نباشد، زاویه شیب و زاویه زینتی در حالت دایره به چپ را محاسبه کنید.
- ۴- میزان خطا در عملیات کوپل افقی ۱۲ - ثانیه می باشد. اگر قرائت دایره به راست نقطه A برابر با $55^{\circ} 44' 24''$ باشد، قرائت دایره به چپ نقطه A چند گراد است؟
- ۵- میزان خطا در عملیات کوپل قائم 2° ثانیه گرادی می باشد. اگر قرائت دایره به راست زاویه شیب نقطه A برابر با $15/4543$ - گراد باشد، قرائت زاویه زینتی در دو حالت دایره به چپ و راست در نقطه A چند درجه است؟

۲-۲- آزمون تشریحی فصل دوم



- ۱- مشاهدات رأس یک زاویه روی نقطه سمت چپ رأس $388/5438$ گراد و روی نقطه سمت راست ایستگاه $42/24$ گراد می باشد، جدول زاویه را تشکیل داده و زاویه افقی را محاسبه نمایید.
- ۲- با توجه به شکل و اعداد داده شده، جدول کوپل افقی را تشکیل داده و زاویه ها را محاسبه نمایید. (اعداد بر حسب گراد هستند.)
- $L_{OA} = 10^{\circ} 00' 23''$ $L_{OB} = 62^{\circ} 74' 2''$ $L_{OC} = 83^{\circ} 74' 52''$ $R_{OA} = 210^{\circ} 00' 12''$ $R_{OB} = 262^{\circ} 73' 97''$ $R_{OC} = 283^{\circ} 74' 91''$



۳- زاویه قائم امتدادی در دو حالت دایره به چپ و راست بر حسب گراد قرائت شده است. زاویه شیب حاصل از این کوپل را بر حسب درجه و گراد محاسبه نمایید.

$$L = 97/4545 \quad R = 302/5412$$



۲-۶-۲- آزمون چند گزینه‌ای فصل دوم

۱- 27° درجه چند رادیان است؟

۱- $\pi \times \frac{1}{4}$ ۲- π ۳- $2 \times \pi$ ۴- $3 \times \pi \times \frac{1}{4}$

۲- رابطه $FR = FL \pm 180^\circ + e$ مربوط به رابطه بین حالت دایره به چپ و دایره به راست زاویه افقی می‌باشد. در این رابطه «e» است.

- ۱- خطای کلیمسیون لمب افقی
 ۲- خطای کلیمسیون لمب قائم
 ۳- جمع جبری خطاهای محاسباتی
 ۴- جمع جبری خطاهای اندازه‌گیری

$$\frac{360 - (ZL + ZR)}{2}$$

۳- رابطه روبه‌رو مربوط به چیست؟

۱- زاویه قائم حاصل از کوپل

۲- زاویه افقی حاصل از کوپل

۳- انحراف کلیمسیون لمب قائم

۴- زاویه زینتی امتدادی در حالت دایره به چپ $95/5$ گراد و زاویه شیب آن امتداد در حالت دایره به راست، $4/55$ گراد می‌باشد، زاویه زینتی حاصل از کوپل قائم چند گراد است؟

۱- $245/475$ ۲- $90/475$ ۳- $225/475$ ۴- $95/475$

۵- زاویه زاویه ایست که امتداد نسبت به خط قائم بر محل در صفحه قائم می‌سازد.

۱- قائم ۲- شیب ۳- زینتی ۴- زاویه ارتفاعی

۶- زاویه زینتی امتدادی 261 درجه می‌باشد، زاویه شیب آن امتداد چند گراد است؟

۱- 9 ۲- -10 ۳- $8/1$ ۴- 189

۷- زاویه شیب امتدادی $2/5$ - گراد است، زاویه زینتی این امتداد چند درجه است؟

۱- $102/5$ ۲- $92/25$ ۳- $113/88$ ۴- $87/75$

۸- زاویه قائم امتداد OA به روش کوپل قرائت شده است. مقدار این زاویه کدام گزینه است؟

$ZL = 96/9475$ g $ZR = 303/0401$ g

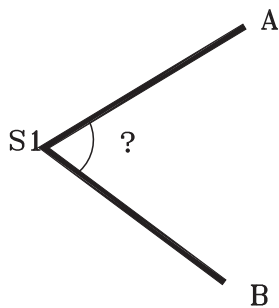
۱- $87^\circ 15' 30''$ ۲- $87/2583$ ۳- $96^\circ 57' 13''$ ۴- $87/5325$

۹- زاویه حاصل از کوپل زیر کدام گزینه است؟

O	A	L	$45^\circ 15' 42''$
		R	$225^\circ 15' 30''$
	B	L	$100^\circ 00' 58''$
		R	$28^\circ 00' 14''$

۱- $54/75$ درجه ۲- $60/83$ درجه ۳- $49/27$ گراد ۴- $49/27$ درجه

۱. زاویه افقی قرائت شده با تئودولیت مستقر در S1 و قراولروی به نقاط A, B برای $A=۶۵/۴۳۱۳\text{ g}$, $B=۱۹۸/۰۹۱۶\text{ g}$ می باشد. زاویه افقی چند درجه است؟



شکل ۲-۶

۲۴۰/۶۰-۴

۱۴۷/۴-۳

۱۱۹/۳۹-۲

۱۳۲/۶۶-۱

فاصله یابی



مطالب این فصل

- محاسبه فاصله افقی به روش استادیومتری با خط دید افقی
- محاسبه فاصله افقی به روش استادیومتری با خط دید مایل
- محاسبه فاصله افقی به روش پارالاکتیک
- سؤالات نکته دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه ای

۳-۱- محاسبه فاصله افقی به روش استادیومتری با خط دید افقی

موارد این بخش
قبل از مطرح کردن روابط استادیومتری، بهتر است اختلاف تارهای بالا و پایین را محاسبه کند. همچنین رابطه بین تارها را متوجه شود تا در صورت نبود دید و عدم قرائت یکی از تارها، تار مجهول محاسبه شود. $۲ \times \text{تار وسط} = (\text{تار بالا} + \text{تار پایین})$ (اختلاف بین تار بالا و پایین) $\times ۰/۱ =$ فاصله افقی با خط دید افقی (بر حسب متر)

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

$$\text{فاصله افقی} = ۰/۱ \times (۳۲۸۵ - ۲۰۵۲) = ۱/۲۳۳$$

تمرین ۲

$$۵۸۰ = ۳۱۶۰ - ۲۵۸۰ = \text{تار پایین} = ۳۱۶۰ = \text{تار پایین} + ۲۵۸۰ \quad \text{دو برابر تار وسط} = \text{مجموع تارهای بالا و پایین}$$

$$۲ = (۲۵۸۰ - ۵۸۰) \times ۰/۱ = \text{فاصله افقی}$$

۳-۲- محاسبه فاصله افقی به روش استادیومتری با خط دید مایل

موارد این بخش
قبل از مطرح کردن روابط استادیومتری بهتر است اختلاف تارهای بالا و پایین محاسبه شود. همچنین رابطه بین تارها را متوجه شود تا در صورت نبود دید و عدم قرائت یکی از تارها، تار مجهول محاسبه شود. $۲ \times \text{تار وسط} = (\text{تار بالا} + \text{تار پایین})$ واحد زاویه ای ماشین حساب تنظیم شود. زاویه شیب $\text{COS}^2 \times (\text{اختلاف بین تار بالا و پایین}) \times ۰/۱ =$ فاصله افقی با خط دید مایل (بر حسب متر) زاویه زینتی $\text{SIN}^2 \times (\text{اختلاف بین تار بالا و پایین}) \times ۰/۱ =$ فاصله افقی با خط دید مایل (بر حسب متر)

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

$$D = 100 \cdot s(\cos x)^2 \quad \text{یا} \quad D = 100 \cdot s(\sin Z')^2$$

اختلاف تار بالا و پایین = S
شیب
زینت

$$100 \times (0.950 - 0.85) \times (\sin 1.5^\circ 25' 36'')^2 = 8.379/38 \text{ mm} \quad 8.0/37 \text{ m}$$

تمرین ۲

با توجه به اینکه طول مایل از رابطه $S \cos a$ محاسبه می‌شود، در مثلث قائم الزاویه طول مایل همان وتر و اختلاف ارتفاع، ضلع روبروی زاویه شیب می‌شود و از رابطه سینوس در مثلث قائم الزاویه (مقابل به وتر) رابطه اثبات می‌گردد.

تمرین ۳

زوایای قائم قرائت شده از نوع زینتی هستند.

$$100 \times 212 \times (\sin 98^\circ 45')^2 = 20709/39 \text{ mm} \quad 20/70 \text{ m} \quad \text{(الف)}$$

$$100 \times 416 \times (\sin 86^\circ 23')^2 = 41/43 \quad \text{(ب)}$$

تمرینات تکمیلی محاسبه فاصله افقی به روش استادیومتری

۱- در برداشت به روش استادیومتری برای محاسبه فاصله افقی نقطه‌ای قرائت‌تار بالا 189° و قرائت‌تار وسط 165° و زاویه

افقی قرائت شده $99/98$ گراد و زاویه قائم $2/42$ گراد می‌باشد فاصله این نقطه تا محل استقرار زاویه یاب چند متر می‌باشد؟

۳-۳- محاسبه فاصله افقی به روش پارالاکتیک

موارد این بخش

شاخص افقی مورد استفاده در روش پارالاکتیک معمولاً ۲ متری می‌باشد.

از آنجا که در ماشین حساب کتانژانت وجود ندارد به جای آن از معکوس تانژانت استفاده می‌شود.

زاویه افقی مورد استفاده در رابطه مانند روابط فصل قبل در زاویه افقی محاسبه می‌شود.

$$D = \frac{L}{\gamma} \times \cot\left(\frac{\alpha}{\gamma}\right) = \frac{L}{\gamma} \times \frac{1}{\tan\left(\frac{\alpha}{\gamma}\right)} = \frac{L}{\gamma \tan\left(\frac{\alpha}{\gamma}\right)}$$

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

$$45/2585 - 45/2500 = 0/0085$$

$$D = \frac{L}{\gamma} \times \cot \frac{\alpha}{\gamma} \rightarrow \text{می‌نویسیم } \frac{1}{\tan \alpha}$$

$$D = 2/2 \times 1/\tan(0/085/2) = 14979/28 \text{ m}$$

تمرین ۲

میانگین زاویه

OĀ	0/00125	1/248
OB	1/24925	

$$D = 2/02/2 \times \frac{1}{\tan(1/248/2)}$$

$$D_1 = 1.03/0.4$$

$$D_2 = 2/2 \times 1 / \tan \frac{1/248}{2} = 1.02/0.2 \quad 1.03/0.4 - 1.02/0.2 = 1/0.2 \text{ m} = 1.02 \text{ cm}$$

تمرین ۴

$$a = 1^\circ 35' 39'' - 0^\circ 20' 35'' = 1^\circ 15' 4''$$

$$D = 2/2 \times 1 / \tan \left(\frac{1^\circ 15' 4''}{2} \right) = 91/59$$

تمرینات تکمیلی محاسبه فاصله افقی به روش پارالاکتیک

۱- در روش پارالاکتیک با شاخص استاندارد ۲ متری، فاصله افقی امتدادی ۵۴/۴۸ متر محاسبه شده است. زاویه قرائت شده

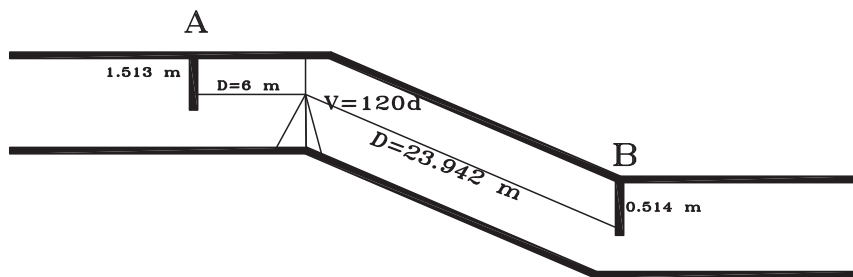
چند درجه و چند گراد می باشد؟

۴-۳- سوالات نکته دار و چالشی فصل سوم



۱- با توجه به شکل و اعداد داده شده مطلوبست محاسبه فاصله AB و ارتفاع نقطه B.

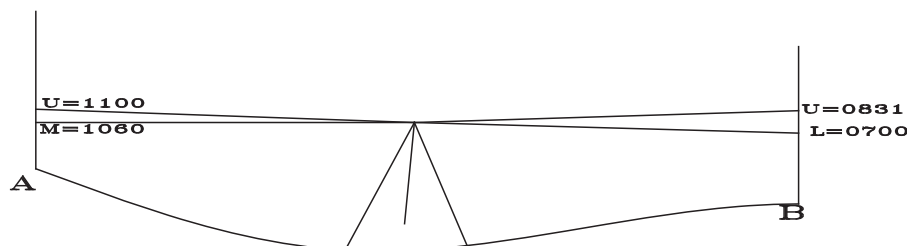
$$H_A = 1150/145 \text{ m}$$



شکل ۱-۳

۲- با توجه به شکل زیر فاصله افقی و اختلاف ارتفاع نقاط چپ و راست تراز یاب را بر حسب متر محاسبه کنید. (تار بالا U، تار

وسط M، تار پایین L می باشند.)



شکل ۲-۳

۳- در برداشت به روش استادیتری برای محاسبه فاصله نقطه ای قرائت تار بالا 1890 و قرائت تار وسط 1650 و زاویه افقی

قرائت شده ۹۹/۹۸ گراد و زاویه قائم ۲/۰۴۲- گراد می باشد فاصله مایل و افقی این نقطه تا محل استقرار زاویه یاب چند متر می باشد؟
 ۴- در روش پارالاکتیک با شاخص استاندارد، فاصله افقی امتداد ۵۴/۴۸ متر محاسبه شده است. زاویه قرائت شده چند گراد می باشد؟

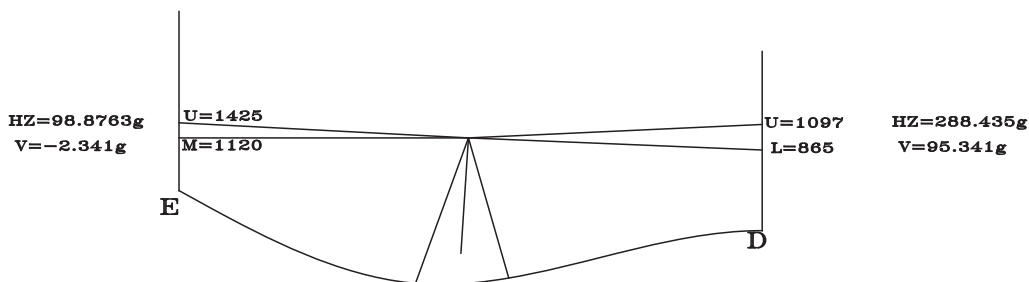
۵- در روش تاکنومتری برای محاسبه فاصله افقی، اگر L اختلاف دوتار بالا و وسط و α زاویه شیب باشد، رابطه فاصله مایل است.

$200 \cdot L \cos^2 \alpha$ (۴) $200 \cdot L \cos \alpha$ (۳) $100 \cdot L \cos^2 \alpha$ (۲) $100 \cdot L \cos \alpha$ (۱)

۵-۳- آزمون تشریحی فصل سوم

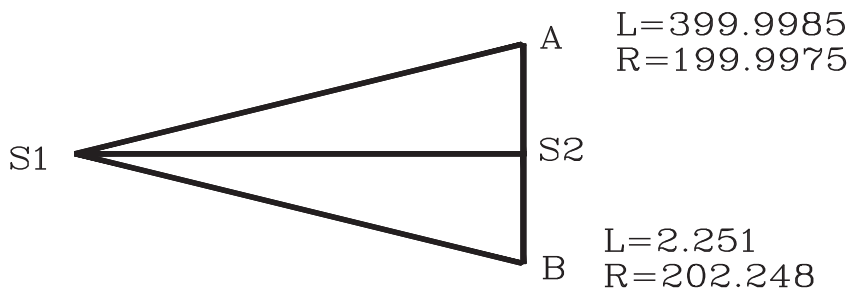


۱- در شکل زیر فاصله افقی زاویه یاب تا نقاط مختلف را محاسبه کنید. (تار بالا U ، تار وسط M ، تار پایین L می باشند.)



شکل ۳-۳

۲- در اندازه گیری فاصله افقی بین دو نقطه S_1 , S_2 به روش پارالاکتیک از شاخص AB با طول استاندارد استفاده شده و زاویه افقی برحسب گراد به روش کوپل قرائت گردیده است. جدول کوپل را تشکیل داده، و زاویه حاصل از کوپل را محاسبه نمایید. فاصله افقی بین دو نقطه S_1 , S_2 را بدست آورید. (استقرار دوربین بر S_1 و استقرار شاخص افقی AB ، روی S_2 انجام شده است.)



شکل ۳-۴

۳- فاصله افقی امتدادی با تراز یاب اندازه گیری شده و برابر با ۲۵ متر می باشد، اگر قرائت تار بالا ۳۹۸۶ باشد قرائت تارهای وسط و پایین را به دست آورید.



۳-۶- آزمون چند گزینه‌ای فصل سوم

۱- در روش تاکتومتری برای محاسبه فاصله افقی، اگر L اختلاف دوتار بالا و پایین و α زاویه شیب باشد، رابطه فاصله افقی است.

(۱) $100 \cdot L \cos \alpha$ (۲) $100 \cdot L \cos^2 \alpha$ (۳) $100 \cdot L \sin \alpha$ (۴) $100 \cdot L \sin^2 \alpha$

۲- در روش پارالاکتیک اگر از شاخص استاندارد استفاده شود و زاویه پارالاکتیک α باشد، رابطه فاصله افقی است.

(۱) $\tan \frac{\alpha}{2}$ (۲) $2 \tan \frac{\alpha}{2}$ (۳) $\cotg \frac{\alpha}{2}$ (۴) $2 \cotg \frac{\alpha}{2}$

۳- در روش استادیومتری برای اندازه‌گیری طول افقی بین دو نقطه، دوربین روی نقطه اول و شاخص روی نقطه دوم مستقر شده است، اعداد روی شاخص برای تارهای بالا و وسط 100° و 50° و زاویه قائم 90° درجه و زاویه افقی 180° درجه قرائت شده‌اند. فاصله افقی بین دو نقطه چند متر است؟

(۱) 0 (۲) 5 (۳) 10 (۴) 100

۴- در روش پارالاکتیک قرائت زاویه افقی به یک طرف شاخص $10^\circ 12' 10''$ و به طرف دیگر $11^\circ 10' 39''$ می‌باشد.

فاصله افقی کدام گزینه بر حسب متر می‌باشد؟

(۱) $7/45$ (۲) $8/45$ (۳) $7/16$ (۴) $8/16$

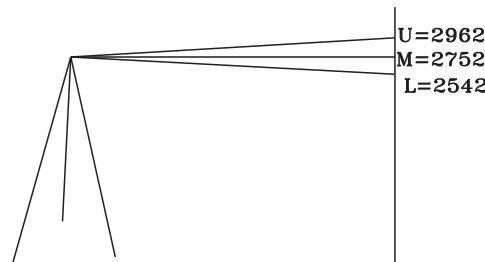
۵- در روش استادیومتری برای اندازه‌گیری طول افقی بین دو نقطه، دوربین روی نقطه اول و شاخص روی نقطه دوم مستقر شده است، اعداد روی شاخص برای تارهای بالا و پایین 3268 و 2148 میلی‌متر و زاویه زینتی 86° درجه و زاویه افقی 180° درجه قرائت شده‌اند. فاصله افقی بین دو نقطه چند متر است؟

(۱) $108/48$ (۲) $111/45$ (۳) $111/72$ (۴) $118/24$

۶- با توجه به شکل فاصله ترازیب تا شاخص چند متر است؟

(۱) 21 (۲) 210 (۳) 42 (۴) 420

۷- با توجه به شکل فوق (سؤال قبل) چنانچه ارتفاع ترازیب $1/61$ متر باشد، شیب امتداد ترازیب تا شاخص چند درصد



شکل ۳-۵

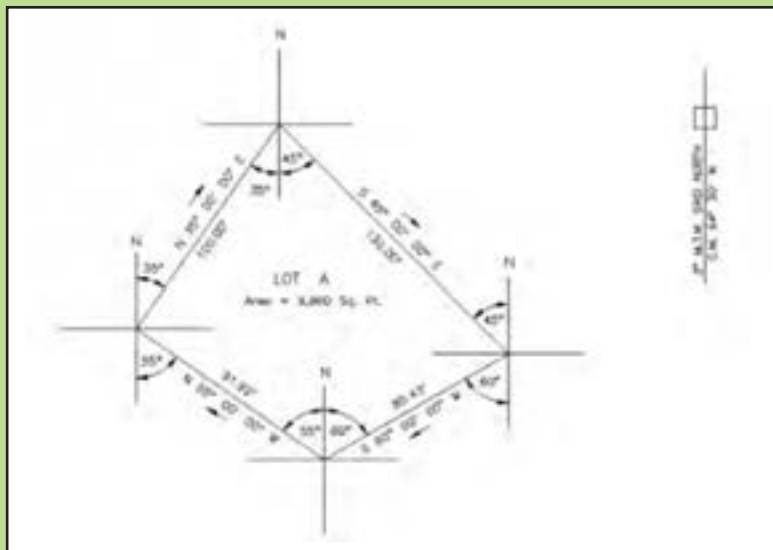
است؟

(۱) $+2/7$ (۲) $-2/7$ (۳) $+0/27$ (۴) $-0/27$

۱-۴- تعیین ربع مختصاتی و زاویه حامل و ژیزمان یک امتداد و ترسیم آن امتداد با معلوم بودن مختصات

فصل چهارم

تعیین موقعیت و امتدادهای مبنا



مطالب این فصل

- ترسیم مختصاتی و تعیین زاویه حامل و ژیزمان یک امتداد
- محاسبه زاویه بین دو امتداد
- انتقال ژیزمان
- سؤالات نکته‌دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه‌ای

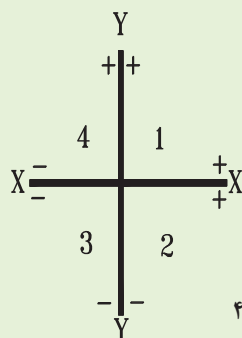
موارد این بخش

ترسیم مختصاتی: جهت ترسیم مختصاتی، یکی از روش های آسان، یافتن نقطه مبنای مختصاتی و تشکیل جدول ترسیم می باشد. کوچکترین X روند پایین شده به عنوان X مبنا و کوچکترین Y روند پایین شده به عنوان Y مبنا در نظر گرفته می شود. جدول ترسیم:

point	X-Xm	Y-Ym

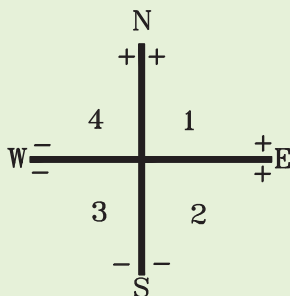
حال در گوشه سمت راست پایین کاغذ نقطه مبنا در نظر گرفته و فواصل با مقیاس مربوطه رسم می شوند. برای تعیین ابعاد، طول کاغذ بیشترین اختلاف در X در مقیاس مربوطه و برای تعیین عرض کاغذ بیشترین اختلاف در Y در مقیاس ضرب می شود.

تعیین ربع مختصاتی: ابتدا مقدار Δx , Δy امتداد مورد نظر محاسبه می شود و با توجه به علامت X, Y در ربع های مختلف تعیین ربع می شود.



شکل ۱-۴

زاویه حامل: از رابطه زیر محاسبه می شود و با توجه به ربع به صورت استاندارد نقشه برداری نوشته می شود.



شکل ۲-۴

$$V = \tan^{-1} \left(\frac{|\Delta x|}{|\Delta y|} \right)$$

ژیزمان: با توجه به ربع و زاویه حامل ژیزمان امتداد محاسبه می شود.

ربع	ژیزمان
اول	$G=V$
دوم	$G=۱۸۰d(۲۰۰g)-V$
سوم	$G=۱۸۰d(۲۰۰g)+V$
چهارم	$G=۳۶۰d(۴۰۰g)-V$

تمرین ۱

$E(۸۵۴,۱۴۳۲) , F(۱۲۰۵,۹۸۰)$

(لازم به توضیح است که در چاپ سال ۱۳۹۱ کتاب درسی مختصات y, x نقطه F جابجا شده است.)

$$L_{EF} = \sqrt{(X_F - X_E)^2 + (Y_F - Y_E)^2} = POL(\Delta X, \Delta Y)$$

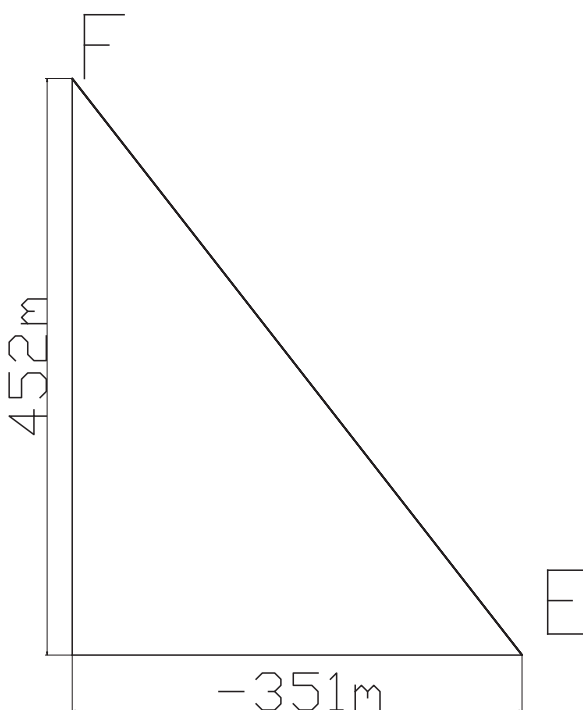
$$L_{EF} = POL(-۳۵۱, ۴۵۲) = ۵۷۲/۲۸ \text{ m}$$

$$\Delta x = -۳۵۱ \quad \Delta y = ۴۵۲$$

رابطه pol در ماشین حساب کاسیو ۴۵° از فشردن کلیدهای $+$ shift ملاحظه می گردد.

نقطه E را روی کاغذ مشخص کرده و در راستای محور طول ها -۳۵۱ متر و در راستای محور عرض ها ۴۵۲ متر با مقیاس

مربوطه ترسیم می کنیم :



شکل ۳-۴

تمرین ۱

$$V = \tan^{-1}\left(\frac{\Delta x}{\Delta y}\right)$$

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A = ۸۵۲/۳۲ - ۱۵۲۰/۲۰ = -۶۶۷/۸۸ \quad |\Delta X| = ۶۶۷/۸۸$$

$$\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A = ۴۵۲/۱۲ - ۱۲۵۰/۲۳ = -۷۹۸/۱۱ \quad |\Delta Y| = ۷۹۸/۱۱$$

$$V_{AB} = \tan^{-1}\left(\frac{۶۶۷/۸۸}{۷۹۸/۱۱}\right) = ۳۹/۹۲۳۵^\circ$$

چون در امتداد AB ، ΔY ، ΔX هر دو منفی هستند پس امتداد در ربع سوم قرار دارد :

$$G_{AB} = ۱۸۰^\circ + V_{AB} = ۱۸۰^\circ + ۳۹/۹۲۳۵ = ۲۱۹/۹۲۳۵^\circ$$

۴-۲- تعیین زاویه بین دو امتداد و محاسبه ریزمان معکوس

موارد این بخش

– یکی از راه‌های آسان محاسبه زاویه بین دو امتداد، بدست آوردن ژیزمان دو امتداد البته با شروع رأس زاویه می باشد. اختلاف ژیزمان بزرگ‌تر و کوچک‌تر، زاویه بین دو امتداد می باشد. البته گاهی ممکن است زاویه دیگر رأس مورد نظر باشد که از ۳۶۰ درجه کم شده و محاسبه می گردد.

– ژیزمان معکوس: از رابطه زیر محاسبه می شود، هرگاه ژیزمان مستقیم بزرگ‌تر از ۱۸۰ درجه یا ۲۰۰ گراد باشد منفی و هرگاه کوچک‌تر از ۱۸۰ درجه یا ۲۰۰ گراد باشد مثبت در نظر گرفته می شود.

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۲

$$L_{EF} = \sqrt{(X_F - X_E)^2 + (Y_F - Y_E)^2} = \text{POL}(\Delta X, \Delta Y)$$

$$L_{AB} = \text{POL}(50, 100) = 111/8 \quad L_{BC} = \text{POL}(200, 0) = 200 \quad L_{AC} = \text{POL}(150, 100) = 180/27$$

چون در امتداد AB، ΔX ، ΔY هر دو مثبت هستند پس امتداد در ربع اول قرار دارد:

$$V_{AB} = \tan^{-1}(50/100) = 26/5651^\circ$$

$$G_{AB} = V_{AB} = 26/5651^\circ$$

چون در امتداد BC، ΔX مثبت و ΔY منفی می باشند، پس امتداد در ربع دوم قرار دارد:

$$V_{BC} = \tan^{-1}(200/100) = 63/435^\circ$$

$$G_{BC} = 180 - V_{BC} = 116/565^\circ$$

چون در امتداد CA، ΔX منفی و ΔY صفر می باشند:

$$G_{CA} = 27^\circ$$

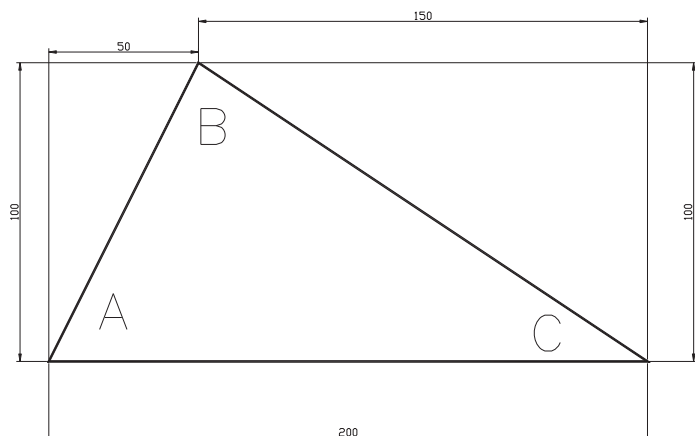
$$G_{AC} = 9^\circ \quad <A = 9^\circ - 26/5651 = 63/4349$$

$$<B = G_{BA} - G_{BC} = 9^\circ \quad <C = G_{CB} - G_{CA} = 26/565 \quad 9^\circ + 26/565 + 63/435 = 180 \quad \text{OK}$$

جهت ترسیم مختصات مبنا را (۱۰۰ و ۱۰۰) کوچک‌ترین مختصات روند شده انتخاب می کنیم و جدول زیر را تشکیل داده و با

توجه به مقیاس، شکل را ترسیم می کنیم:

point	X-Xm	Y-Ym
A	۰	۰
B	۵۰	۱۰۰
C	۲۰۰	۰



تمرین ۳

$$\alpha = G_{NM} - G_{NP}$$

$$V_{NM} = \tan^{-1} (40/20) = 63/435^\circ$$

چون در امتداد NM، ΔX ، ΔY ، هر دو منفی هستند پس امتداد در ربع سوم قرار دارد:

$$G_{NM} = 180^\circ + V_{NM} = 180^\circ + 63/435 = 243/435^\circ$$

$$V_{NP} = \tan^{-1} \left(\frac{50}{10} \right) = 78/69.01^\circ$$

چون در امتداد NP، ΔX مثبت و ΔY منفی می باشند، پس امتداد در ربع دوم قرار دارد:

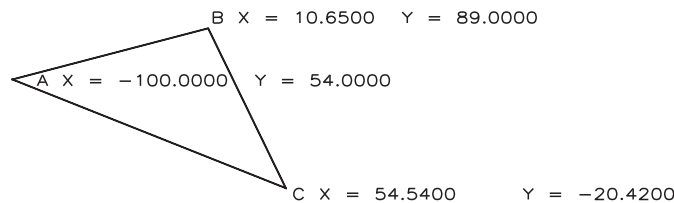
$$G_{NP} = 180^\circ - V_{NP} = 101/30.99^\circ \quad \alpha = 243/435 - 101/30.99 = 142/125.1^\circ$$

تمرین تکمیلی

تعیین ربع مختصات یک امتداد و زاویه حامل و ژیزمان یک امتداد و ترسیم آن امتداد با معلوم بودن مختصات دو سر آن و یافتن

زاویه بین دو امتداد مختصات دار

– ژیزمان مستقیم و طول امتدادها و زوایای مثلث زیر را محاسبه و شکل مثلث را با مقیاس $1:75^\circ$ رسم کنید.



شکل ۴-۵

۴-۳- انتقال ژیزمان

موارد این بخش

یکی از راه‌های آسان انتقال ژیزمان استفاده از رابطه کلی زیر است:

$$G_n = G_{n-1} \pm \alpha \pm 180^\circ \quad (200^\circ \text{ g})$$

نحوه تعیین علامت $\pm \alpha$: هرگاه زاویه راست گرد باشد مثبت و هرگاه زاویه چپ گرد باشد منفی در نظر گرفته می‌شود. (زاویه قرائت شده در جهت عقربه‌های ساعت راست گرد نام دارد.)

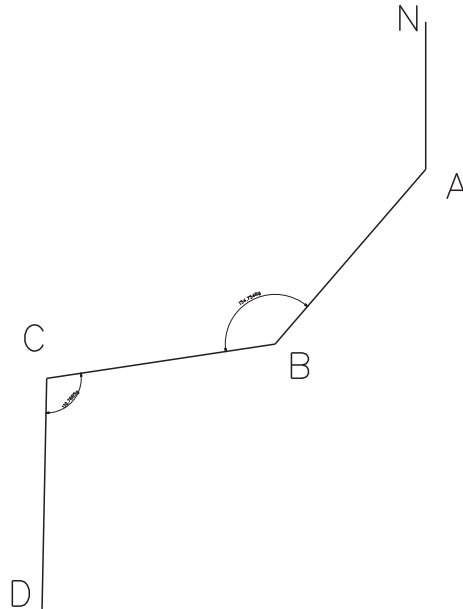
نحوه تعیین علامت $(200^\circ \text{ g}) \pm 180^\circ$: ابتدا حاصل $G_{n-1} \pm \alpha$ محاسبه می‌شود، اگر حاصل کمتر از 180° درجه یا 200° گراد باشد، مثبت و اگر حاصل بیشتر از 180° درجه یا 200° گراد باشد منفی در نظر گرفته می‌شود.

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

$$G_{BC} = G_{AB} + \angle B \pm 200 = 245/2530 + 245/2452 \pm 200 = 490/4982 - 200 = 290/4982$$

$$G_{CD} = G_{BC} + \angle C \pm 200 = 290/4982 + 110/7885 \pm 200 = 401/2867 - 200 = 201/2867$$



شکل ۶-۴

تمرین ۲

$$V_{AB} = \tan^{-1}\left(\frac{225}{45}\right) = 87/4334$$

چون در امتداد AB، ΔX مثبت و ΔY منفی می باشند، پس امتداد در ربع دوم قرار دارد:

$$G_{AB} = 200 - V_{AB} = 112/5665$$

$$G_{BC} = G_{AB} \pm \alpha \pm 200 = 112/5665 - 95/2356 + 200 = 217/3309$$

$$G_{CD} = 217/3309 - 135/5448 + 200 = 281/7861$$

$$G_{DE} = 281/7861 - 120/2350 + 200 = 361/5511$$

$$G_{EA} = 361/5511 - 143/7477 - 200 = 17/8034$$

$$G_{AB} = 17/8034 - 105/2369 + 200 = 112/5665 \text{ OK}$$

تمرین ۳ بهتر است این سؤال در پایان فصل بعد و به کمک جدول بیمایش حلقوی و روابط آن حل شود.

امتداد	فاصله	زاویه حامل	ژیژمان
AB	۷۵۱	N ۱۱° ۱۰' W	۳۵۸° ۵۰'
BC	۳۹۲	N ۶۳° ۴۳' E	۶۳° ۴۳'
CD	۵۶۱	S ۱۰° ۵۰' E	۱۶۹° ۱۰'
DA	۵۷۸/۳۴	S ۴۹° ۴۷' W	۲۲۹° ۴۷'

تمرین ۴

$$\Delta = G_{FE} - G_{FG} \quad G_{FE} = G_{EF} \pm 20^\circ = 255/22 \quad 255/22 - 15^\circ = 105/22$$

تمرین ۵

$$\alpha = G_{BA} + (36^\circ - G_{BC})$$

$$V_{BA} = \tan^{-1}\left(\frac{Y}{X}\right) = 41/186^\circ$$

چون در امتداد BA، ΔX منفی و ΔY مثبت می باشند، پس امتداد در ربع چهارم قرار دارد:

$$G_{BA} = 36^\circ - V_{BA} = 318/814^\circ$$

$$V_{BC} = \tan^{-1}\left(\frac{5}{7}\right) = 35/5377^\circ$$

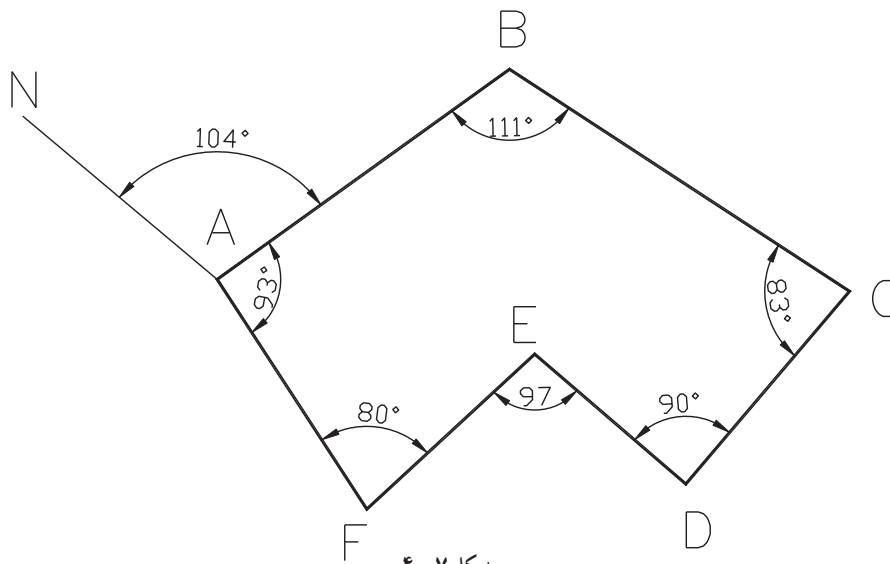
چون در امتداد BC، ΔX منفی و ΔY مثبت می باشند، پس امتداد در ربع چهارم قرار دارد:

$$G_{BC} = 36^\circ - V_{BC} = 324/4623^\circ$$

$$\alpha = 318/814 + (36^\circ - 324/4623) = 354/3517^\circ$$

تمرینات تکمیلی انتقال ژیزمان

۱- ژیزمان امتدادهای شش ضلعی زیر را محاسبه و کنترل کنید.



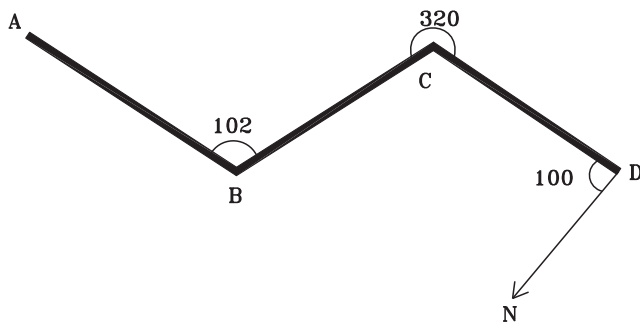
شکل ۴-۷



۴-۲ سوالات نکته دار و چالشی فصل چهارم

۱- با توجه به مختصات داده شده ژیزمان AB و AB را بر حسب گراد محاسبه کنید و امتداد را با مقیاس $1:75^\circ$ محاسبه کنید.

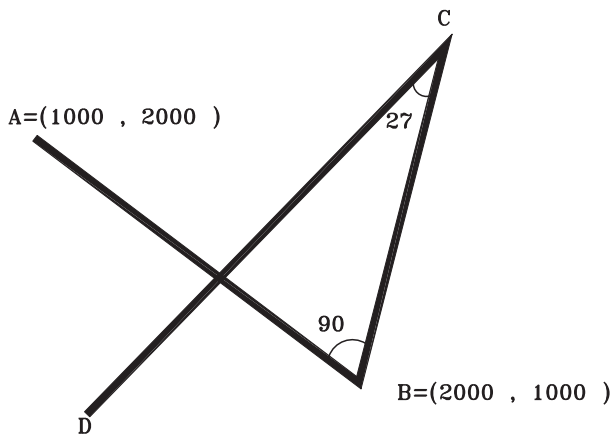
$$A = (225/34, 341/954) \quad B = (225/34, 311/67)$$



شکل ۸-۴

۲- با توجه به شکل و اعداد روی آن ژیزمان AB را

بر حسب درجه محاسبه کنید. (زوایا روی شکل بر حسب درجه هستند.)



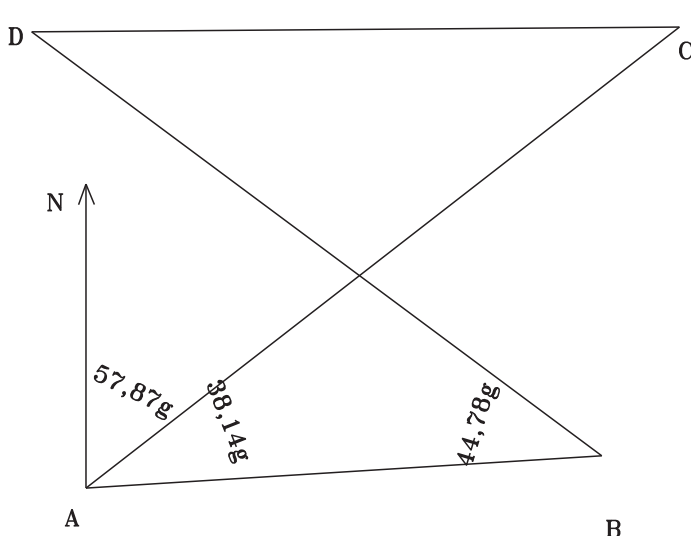
شکل ۹-۴

۳- با توجه به شکل (کروکی) مطلوبست ژیزمان

امتداد DC بر حسب گراد. (زوایا روی شکل بر حسب درجه

هستند.) به نظر شما چرا شکل پیمایش از A به C به B به D

به A وصل نشده است؟



شکل ۱۰-۴

۴- در شکل زیر ژیزمان BD را محاسبه کنید.

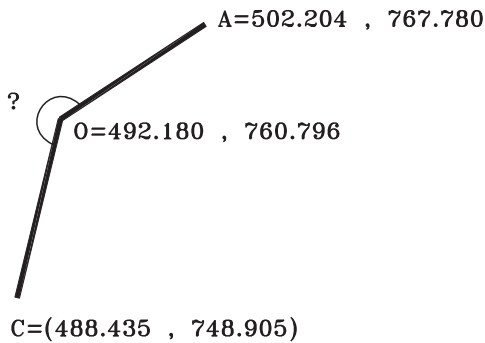
۴-۵- آزمون تشریحی فصل چهارم



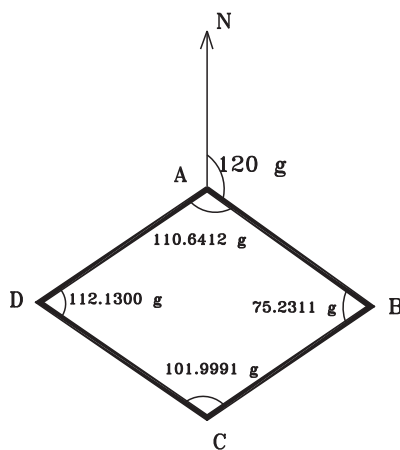
۱- زاویه حامل و طول افقی امتداد AM به ترتیب $S 35^{\circ} E$ و 120 متر و امتداد NA به ترتیب $N 55^{\circ} E$ و 130 متر هستند. زاویه NAM و فاصله MN را بر حسب متر بدست آورید. حال امتدادها را با مقیاس $1:2000$ رسم نموده و زاویه NAM و فاصله MN را از روی شکل استخراج و با پاسخ خود مقایسه کنید.

۲- در شکل زیر پس از محاسبه زاویه حامل و ژیزمان های مورد

نیاز، زاویه مشخص شده را بر حسب درجه محاسبه کنید.



شکل ۱۱-۴



شکل ۱۲-۴

۳- ژیزمان تمام امتدادها را محاسبه کرده و در نهایت ژیزمان

امتداد اول را کنترل نمایید و بررسی کنید چرا ژیزمان اولیه کمتر از ۱

گراد اختلاف دارد؟

۴-۶- آزمون چند گزینه ای فصل چهارم



۱- ژیزمان امتدادی 225 درجه است، ژیزمان معکوس امتداد چند گراد است؟

۴۵ (۱) ۵۰ (۲) ۲۲۵ (۳) ۲۵۰ (۴)

۲- با توجه به اطلاعات داده شده زاویه حامل V و ژیزمان G چند درجه است؟ $\Delta x > 0$ $\Delta y = 0$

۱) $V=0$ $G=0$ ۲) $V=0$ $G=180$ ۳) $V=90$ $G=90$ ۴) $V=90$ $G=270$

۳- با توجه به اطلاعات داده شده ژیزمان BA چند درجه است؟ $A=(40, 110)$ $B=(40, 150)$

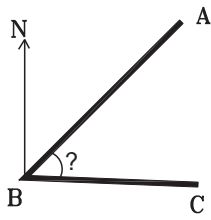
۰ (۱) ۹۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۷۰ (۴)

۴- زاویه حامل امتدادی برابر با $N 30^\circ W$ می باشد، آزیموت امتداد چند درجه است؟

۳۰ (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۳۳۰ (۴)

۵- در شکل روبه رو زاویه مورد نظر چگونه محاسبه می شود؟

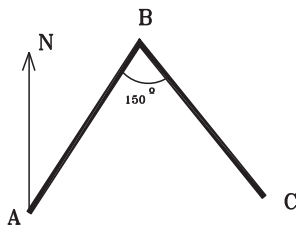
$G_{BA} - G_{CB}$ (۴) $G_{BC} - G_{BA}$ (۳) $G_{CB} - G_{AB}$ (۲) $G_{AB} - G_{BC}$ (۱)



شکل ۱۳-۴

۶- اگر در شکل روبه رو ژیزمان AB، ۱۵ درجه باشد، ژیزمان BC چند درجه است؟

۵۰ (۴) ۴۵ (۳) ۱۶۵ (۲) ۳۰ (۱)



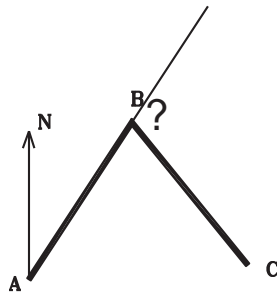
شکل ۱۴-۴

۷- اختلاف ژیزمان و ژیزمان معکوس کدام گزینه است؟

۱۰۰ گراد (۱) ۲۰۰ گراد (۲) ۹۰ درجه (۳) ۲۰۰ درجه (۴)

۸- در شکل روبه رو زاویه خواسته شده از کدام رابطه محاسبه می شود؟

$G_{BA} - G_{BC}$ (۴) $G_{BC} - G_{AB}$ (۳) $G_{CB} - G_{AB}$ (۲) $G_{AB} - G_{BC}$ (۱)



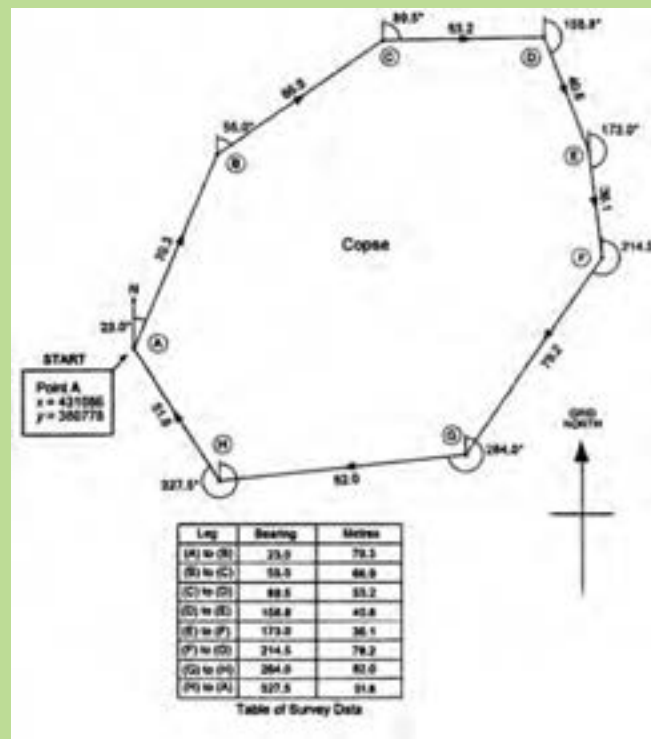
شکل ۱۵-۴

۹- با توجه به اطلاعات داده شده ژیزمان AB چند گراد است؟ $A=(1000, 2000)$ $B=(500, 2500)$

۳۵۰ (۴) ۲۵۰ (۳) ۱۵۰ (۲) ۵۰ (۱)

فصل پنجم

تعیین مختصات ایستگاهی



مطالب این فصل

- پیمایش باز
- پیمایش بسته حلقوی (پلی گون)
- سؤالات نکته‌دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه‌ای

۱-۵- پیمایش باز

موارد این بخش

گام ۱- تشکیل جدول هشت ستونی و وارد کردن مشاهدات:

ایستگاه	زاویه	طول	ژیزمان	Δx	Δy	x	y

گام ۲- محاسبه ژیزمان امتدادها مطابق فصل قبل

گام ۳- محاسبه ستون $\Delta X, \Delta Y$:

از ضرب ستون طول در سینوس ستون ژیزمان ΔX و از ضرب ستون طول در کسینوس ستون ژیزمان ΔY محاسبه می‌شود.

$$\Delta X = L \times \sin(G) \quad \Delta Y = L \times \cos(G)$$

گام ۴- محاسبه مختصات نقاط:

$$X_n = X_{n-1} + \Delta X \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y$$

حل تمرینات کتاب درسی

تمرین ۱

نقطه	زاویه	طول	ژیزمان	ΔX	ΔY	X	Y
A		۲۳۵/۴۵۲	۱۲۰° ۲۵' ۵۰"	۲۰۳/۰۱۷	-۱۱۹/۲۵۵	۱۵۰	۱۲۰
B	۲۴° ۲۵' ۳۵"	۱۲۵/۸۰۰	۱۸۰° ۵۱' ۲۵"	-۱/۸۸۲	-۱۲۵/۷۸۶	۳۵۳/۰۱۷	۰/۷۴۵
C	۱۲۰° ۴۵' ۵۰"	۳۸۵/۲۱۵	۱۲۱° ۳۷' ۱۵"	۳۲۸/۰۲۵	-۲۰۱/۹۶۷	۳۵۱/۱۰۹	-۱۲۵/۰۴۱
D	۲۰۰° ۲۵' ۲۶"	۱۵۰/۲۱۵	۱۴۲° ۲' ۴۱"	۹۲/۳۸۹	-۱۱۸/۴۴۳	۶۷۹/۱۶	-۳۲۷/۰۰۸
E						۷۷۱/۵۴۹	-۴۴۵/۴۵۱

روابط استفاده شده:

$$G_n = G_{N-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta x = L \times \sin G \quad \Delta y = L \times \cos G \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{n-1} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{n-1}$$

سؤال ۲-

نقطه	زاویه	طول	ژیزمان	ΔX	ΔY	X	Y
S۱		۹۰/۴۵	۱۱۰/۳۵۵۰	۸۹/۲۵۶	-۱۴/۶۴۷	۱۵۰۰	۱۵۰۰
S۲	۱۳۵/۳۷۸۵	۸۵/۱۵	۴۵/۷۳۳۵	۵۶/۰۴۲	۶۴/۱۰۷	۱۵۸۹/۲۵۶	۱۴۸۵/۳۵۳

S3	۲۸۷/۰۶۹۵	۱۳۰/۷۵	۱۳۲/۸۰۳	۱۱۳/۷۷۴	-۶۴/۴۲	۱۶۴۵/۲۹۸	۱۵۴۹/۴۶
S4	۱۱۵/۴۹۶۵	۱۱۵/۴۳	۸۸/۲۹۹۵	۱۱۳/۴۸۶	۲۱/۰۹۶	۱۷۵۹/۰۷۲	۱۴۸۵/۰۴
S5						۱۸۷۲/۵۵۸	۱۵۰۶/۱۳۶

روابط استفاده شده:

$$G_n = G_{n-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta x = L \times \sin G \quad \Delta Y = L \times \cos G \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{n-1} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{n-1}$$

سؤال ۳-

$$V_{AB} = \tan^{-1}(150/50) = 79/5167$$

چون در امتداد AB، ΔX مثبت و ΔY منفی می‌باشند، پس امتداد در ربع دوم قرار دارد:

$$G_{AB} = 200^\circ - V_{AB} = 120/4833$$

$$G_{BC} = G_{AB} \pm \alpha \pm 200^\circ = 120/4833 - 140/2738 + 200^\circ = 180/2095$$

$$G_{CD} = 180/2095 - 112/3893 + 200^\circ = 267/7861$$

$$X_C = X_B + L_{BC} \times \sin G_{BC} = 1150 + 179 \sin 180/2095 = 1204/754$$

$$Y_C = Y_B + L_{BC} \times \cos G_{BC} = 950 + 179 \cos 180/2095 = 779/58$$

$$X_D = X_C + L_{CD} \times \sin G_{BC} = 1204/754 + 210 \sin 267/7861 = 1201/071$$

$$Y_D = Y_C + L_{CD} \times \cos G_{BC} = 779/58 + 210 \cos 267/7861 = 677/794$$

سؤال ۴- چون در امتداد اول، ΔX ، ΔY هر دو مثبت هستند پس امتداد در ربع اول قرار دارد:

$$V = \tan^{-1}\left(\frac{1000}{2000}\right) = 50^\circ$$

$$G = V = 50^\circ$$

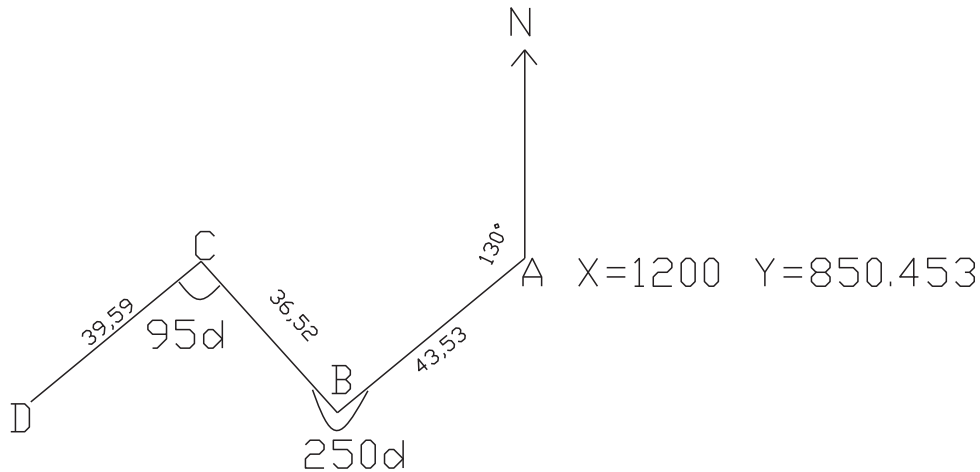
نقطه	زاویه	طول	ژیزمان (گراد)	ΔX	ΔY	X	Y
S1			50			1000	1500
S2	۱۲۸/۶۶۵۹	۱۴۲۲/۹۸۷	۱۲۱/۳۳۴۱	۱۳۴۳/۸۳	-۴۶۷/۹۸۹	۲۰۰۰	۲۰۰۰
P1	۱۵۲/۸۷۱۳	۱۰۲۱/۳۹	۷۴/۲۰۵۴	۹۳۸/۶۸۹۲	۴۰۲/۶۱۶	۳۳۴۳/۸۳	۱۵۳۲/۰۱۱
P2	۱۶۱/۳۵۱۷	۱۴۴۳/۸۹۳	۱۱۲/۸۵۳۷	۱۴۱۴/۵۶۲	-۲۹۸/۵۵۳	۴۲۸۲/۵۱۹۲	۱۹۳۴/۶۲۷
P3	۱۵۱/۵۸۴۴	۷۶۶/۴۶۳	۶۴/۴۳۸۱	۶۴۹/۹۵۷	۴۰۶/۲۲۸	۵۶۹۷/۰۸۱۲	۱۶۳۶/۰۷۴
P4						۶۳۴۷/۰۳۸۲	۲۰۴۲/۳۰۲

روابط استفاده شده:

$$G_n = G_{n-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta x = L \times \sin G \quad \Delta Y = L \times \cos G \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{n-1} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{n-1}$$

تمرینات تکمیلی پیمایش باز

۱- جدول پیمایش باز شکل زیر را تشکیل و مختصات نقاط را محاسبه کنید و شکل را با مقیاس $1:180^\circ$ رسم کنید.



شکل ۱-۵

۲-۵ پیمایش بسته حلقوی

موارد این بخش

گام ۱- تشکیل جدول ۱۳ ستونی و وارد کردن مشاهدات:

ایستگاه	زاویه	زاویه تصحیح شده	طول	ژیزمان	تغییرات طول			تغییرات عرض			x	y
					Δx	cx	Δxc	Δy	cy	Δyc		

گام ۲- تصحیح زاویه :

$$e = \sum \alpha - (n-2) \times 180^\circ \quad (200 \text{ g})$$

الف) خطای بست زاویه‌ای در حالت زوایای داخلی

$$e_{\max} = 2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\frac{n}{m}}$$

ب) مقدار مجاز خطای بست زاویه‌ای

$d\alpha$ دقت زاویه‌ای دوربین، n تعداد اضلاع، m تعداد قرائت هر زاویه (هر کویپل $m=2$)

$$|e| \leq e_{\max} \quad \text{قابل قبول}$$

ج) تصحیح مقدار $c = \frac{-e}{n}$ را با زوایای جمع جبری کرده و در ستون زاویه تصحیح شده نوشته می‌شود.

گام ۳- محاسبه ژیزمان امتدادها مطابق فصل قبل: البته می‌توان ژیزمان را کنترل کرد. ژیزمان امتداد اول با استفاده از رابطه انتقال ژیزمان، از ژیزمان امتداد آخر محاسبه می‌شود، تا هم زوایای تصحیح شده و هم ژیزمان‌ها کنترل گردند.

گام ۴- محاسبه ستون ΔX , ΔY : مانند پیمایش باز

از ضرب ستون طول در سینوس ستون ژیزمان ΔX و از ضرب ستون طول در کسینوس ستون ژیزمان ΔY محاسبه می‌شود.

$$\Delta X = L \times \sin(G) \quad \Delta Y = L \times \cos(G)$$

گام ۵- تصحیح تغییرات طول و عرض :

الف) خطای بست موضعی (طولی) (ابتدا راستای دو محور و سپس خطای بست محاسبه می شود).

$$e_x = \sum \Delta x \quad e_y = \sum \Delta y \quad e_{xy} = \sqrt{e_x^2 + e_y^2} = \text{pol}(e_x, e_y)$$

رابطه pol در ماشین حساب کاسیو ۴۵۰۰ از فشردن کلیدهای + shift ملاحظه می گردد.

ب) دقت پیمایش (خطای نسبی) که در صورتی که از ۵۰۰۰ : ۱ کمتر باشد قابل قبول است. $e_s = e_{x,y} / \sum L$.

ج) تصحیح ، برای هر امتداد یک مقدار تصحیح در راستای طولی و عرضی محاسبه کرده و در ستون cx , cy نوشته می شود.

$$C_x = -e_x \times \frac{L}{\sum L} \quad C_y = -e_y \times \frac{L}{\sum L}$$

$$\Delta X_c = \Delta X + C_x \quad \Delta Y_c = \Delta Y + C_y$$

د) محاسبه ستون ΔX_c , ΔY_c :

گام ۶- محاسبه مختصات نقاط :

$$X_n = X_{n-1} + \Delta X_c \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_c$$

حل تمرینات کتاب درسی

سؤال ۱ -

نقطه	زاویه	طول	ژیزمان	ΔX	C_x	ΔX_c	ΔY	C_y	ΔY_c	X	Y
A	۹۱°۳۱'۲"	۱۰۷/۸۶	۷۰°۱۱'	۱۰۱/۴۷۲	-۰۰۰۴۱	۱۰۱/۴۶۷۹	۳۶/۵۶۵	/۰۱۲۵	۳۶/۵۷۷۵	۵۰۰	۵۰۰
B	۱۰۰°۷'۰"	۹۲/۵۱	۳۵°۱۸'	-۱۵/۵۸۶	-۰۰۰۳۵	-۱۵/۵۸۹۵	۹۱/۱۸۷	/۰۱۰۷	۹۱/۱۹۰۷	۶۰۱/۴۶۷۹	۵۳۶/۵۷۷۵
C	۸۷°۴۰'۴۶"	۱۲۸/۱۸	۲۵۷°۵۸'۴۶"	-۱۲۵/۳۵۹	-۰۰۰۴۹	-۱۲۵/۳۶۳۹	۲۶/۶۹۳	/۰۱۴۹	-۲۶/۶۷۸۱	۵۸۵/۸۷۸۴	۶۲۷/۷۶۸۲
D	۸۰°۴۱'۱۲"	۱۰۸/۵۵	۱۵۸°۳۹'۵۸"	۳۹/۴۹۰	-۰۰۰۴۲	۳۹/۴۸۵۸	۱۰۱/۱۱۱	/۰۱۲۶	-۱۰۱/۰۹۸۴	۴۶۰/۵۱۴۵	۶۰۱/۰۹۰۱
A			۷۰°۱۱'							۵۰۰	۵۰۰/۰۰
Σ	۳۶۰	۴۳۷/۰۹		/۰۱۷			-/۰۵۱				

روابط استفاده شده :

$$G_n = G_{n-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta x = L \times \sin G \quad \Delta Y = L \times \cos G \quad e_x = \sum \Delta x \quad e_y = \sum \Delta y$$

$$e_{xy} = \text{pol}(e_x, e_y) = /0.538 \quad e_{MAX} = 2 / 5 \text{d} \alpha L \sqrt{\left(\frac{n}{m}\right)} = 2 / 5 \times 0.040'' \times \frac{\pi}{180} \times \sqrt{2/4} \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)$$

$$\times 437 / 0.9 \times \sqrt{\left(\frac{4}{3}\right)} = 0.865' \quad e_{xy} < e_{MAX} \text{ ok} \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{c_{n-1}} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{c_{n-1}}$$

$$C_x = -L \times \frac{e_x}{\sum L} \quad C_y = -L \times \frac{e_y}{\sum L} \quad k = \frac{e_{xy}}{\sum L} = \frac{1}{537/58} = \frac{1}{540}$$

سؤال ۲-

نقطه	زاویه	طول	ژیزمان	ΔX	ΔY	X	Y
A	45°	۳۵/۳۶	45°	۲۵/۰۰	۲۵/۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
B	135°	۵۰	90°	۵۰	۰	۱۰۲۵/۰۰	۱۰۲۵/۰۰
C	135°	۳۵/۳۶	135°	۲۵/۰۰	-۲۵/۰۰	۱۰۷۵/۰۰	۱۰۲۵/۰۰
D	45°	۱۰۰	27°	-۱۰۰	۰	۱۱۰۰/۰۰	۱۰۰۰
A			45°			۱۰۰۰/۰۰	۱۰۰۰

روابط استفاده شده:

$$G_n = G_{n-1} + \alpha \pm 180^\circ \quad \Delta X = L \times \sin G \quad \Delta Y = L \times \cos G \quad X_n = X_{n-1} + \Delta X_{n-1} \quad Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{n-1}$$

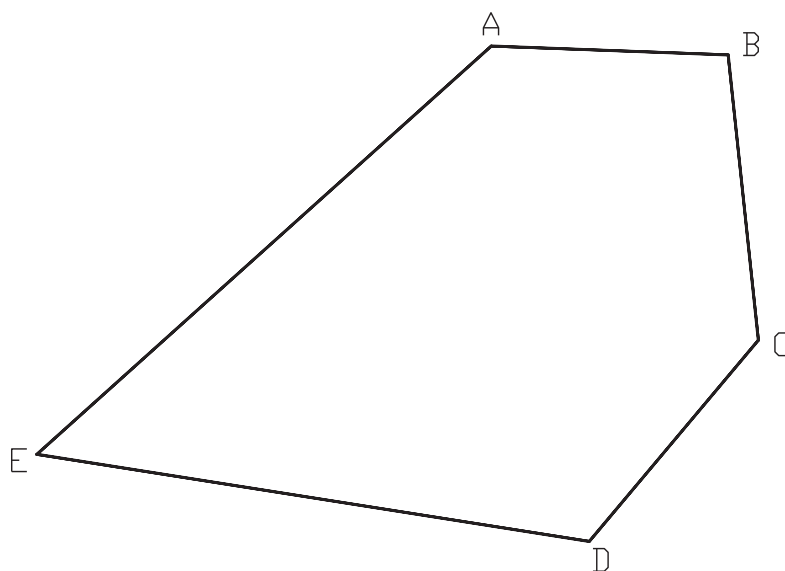
سؤال ۳-

$$e_x = \sum \Delta x = -0/03 \quad e_y = \sum \Delta y = -0/012 \quad e_{xy} = \text{pol}(e_x, e_y) = /0323$$

با فرض قابل قبول بودن خطا، مقادیر تصحیح را حساب می‌کنیم.

سؤال ۴-

۴- کروکی پیمایش:



شکل ۲-۵

$$G_n = G_{n-1} - \alpha \pm 180^\circ$$

$$174 = 92 - B \pm 180^\circ \quad B = 92 - 174 \pm 180^\circ = -82 + 180^\circ = 98$$

$$220 = 174 - C \pm 180^\circ \quad C = 174 - 220 \pm 180^\circ = -46 + 180^\circ = 134$$

$$279 = 220 - D \pm 180^\circ \quad D = 220 - 279 \pm 180^\circ = -59 + 180^\circ = 121$$

$$48 = 279 - E \pm 18^\circ \quad E = 279 - 48 \pm 18^\circ = 231 - 18^\circ = 213$$

$$92 = 48 - A \pm 18^\circ \quad A = 48 - 92 \pm 18^\circ = -44 + 18^\circ = -26$$

$$\Sigma \alpha = 54^\circ \quad e\alpha = 0$$

A	52°	92	519/6832	-18/1477
B	634	174	66/271.05	-630/527
C	58°	22°	-372/817	-444/306
D	1232	279	-1216/83	192/7273
E	1348	48	1001/759	901/9881
Σ	4314		-1/93535	1/734921

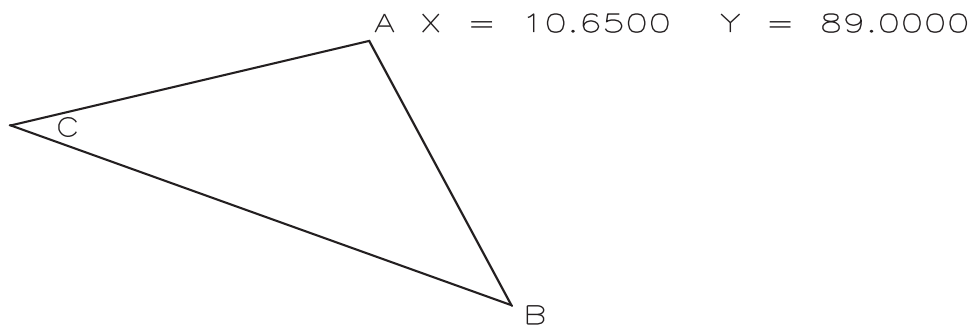
$$e_x = \Sigma \Delta x = -1/93535 \quad e_y = \Sigma \Delta y = 1/734921 \quad e_{xy} = \text{pol}(e_x, e_y) = 2/3592$$

$$k = \frac{e_{xy}}{\Sigma L} = \frac{2/3592}{43/4 \quad 1828}$$

تمرینات تکمیلی پیمایش بسته

۱- زوایای پیمایش سه ضلعی زیر با زاویه یابی به دقت ۳ دقیقه گرادى به روش کویل و طول های آن به وسیله متر، مترکشی رفت و برگشت

شده است، جدول پیمایش را تشکیل و خطاهای زاویه و طولی و حد مجاز آنها را محاسبه و تصحیحات لازم را انجام دهید.



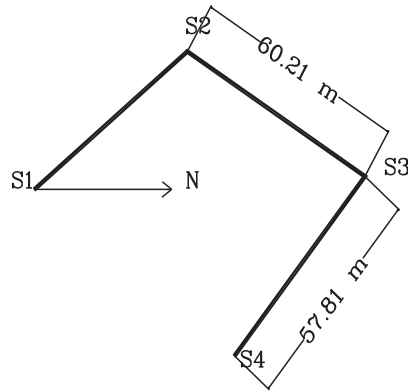
شکل ۳-۵

ایستگاه	نقطه	دایره به چپ	دایره به راست	میانگین	زاویه تصحیح نشده	طول
A	B	20	220/002			82/64
	C	90/405	290/4085			92/53
B	A	20	219/96			82/61
	C	110/5845	310/582			52/93
C	B	20	220/004			53/97
	A	59/015	259/05			92/5



۳-۵. سوالات نکته‌دار و چالشی فصل پنجم

- ۱- برای کروکی پیمایش باز زیر جدول پیمایش تشکیل داده و با نوشتن راه حل، مختصات ایستگاه‌ها را محاسبه و در انتها شکل پیمایش را در کاغذ A۴ ترسیم کنید. (هنگام رسم، شمال را در امتداد مثبت محور Yها در نظر بگیرید.)
 - مبدأ مختصات و مقیاس رسم را دلخواه، اما منطقی در نظر بگیرید.
 - مختصات $S_1 = (100, 200)$, $S_2 = (50, 240)$ بر حسب متر و زاویه حامل امتداد S_3 به S_2 بر حسب درجه $S_7^\circ W$ و زاویه S_3 برابر با $109/7512$ درجه می‌باشد.

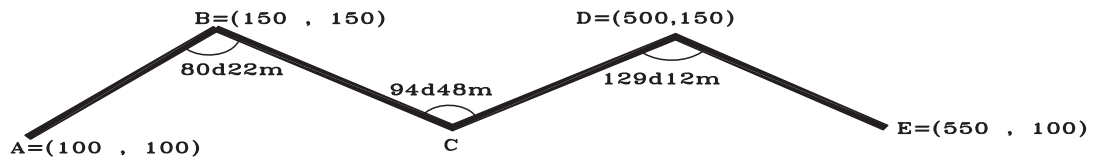


شکل ۴-۵

- ۲- با دستگاه زاویه‌یابی که دقت اندازه‌گیری آن ۵ ثانیه می‌باشد، تعداد دفعات اندازه‌گیری به منظور رسیدن به دقت 2° ثانیه در یک پیمایش بسته ۸ ضلعی کدام گزینه است؟
 ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)
- ۳- جدول پیمایش بسته زیر را کامل کنید. (راهنمایی: ابتدا ΔX , ΔY را محاسبه کنید.)

ایستگاه	طول	زاویه حامل (گراد)	ژیزمان
A			
B	۶۱/۸۸	N ۳۸/۷۸۹° E	????
C	۵۱/۶۳	S ۵۲/۱۳۱۲ E	????
A	????	?????	????

- ۴- در پیمایش بسته آنتنی صفحه بعد خطای بست زاویه‌ای را محاسبه کرده و با فرض مجاز بودن خطا، زوایا را تصحیح کنید. (راهنمایی: ابتدا ژیزمان‌ها را انتقال داده و ژیزمان DE را محاسبه کرده و سپس ژیزمان DE را از روش زاویه حامل به دست آورده و میزان خطای زاویه‌ای را از آنجا محاسبه کنید.)



شکل ۵-۵

۵- در پیمایش بسته زیر زوایای داخلی هر رأس، زوایا و ژیزمان تصحیح شده، خطای بست زاویه‌ای و موضعی و دقت پیمایش را محاسبه کنید.

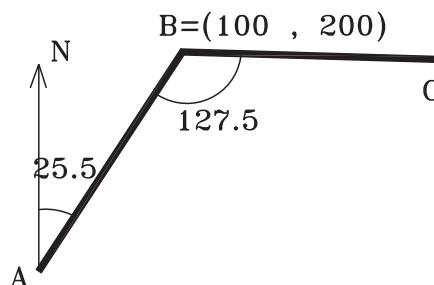
ایستگاه	طول	ژیزمان
A		
	۳۹۲/۱۶	۱۶۵d۳۲m°s
B		
	۳۱۵/۲۲۸	۲۵۵d۴۱m°s
C		
	۲۲۵/۹۶۴	۳۱۶d۰۵m۳°s
D		
	۳۶۰/۴۹۶	۴d۲۱m۴°s
E		
	۳۴۳/۰۶	۱۰۰d۵۲m۶۵s
A		

۴-۵- آزمون تشریحی فصل پنجم



۱- در شکل زیر (قسمتی از یک پیمایش باز) مختصات نقطه C را محاسبه کنید. (طول BC برابر ۱۴۷/۵ متر و زوایا برحسب

درجه هستند.)



شکل ۵-۶

۲- با توجه به اطلاعات داده شده جدول پیمایش بسته را تشکیل داده و مختصات تصحیح شده نقاط رأس از کنترل محاسبه کنید. شکل پیمایش را با مقیاس دلخواه، اما منطقی روی کاغذ A۴ رسم نمائید. $\alpha = 35^{\circ}$ $A = 1000, 2000$

فاصله متر	ژیزمان گراد	زاویه به راست (گراد)	نقاط
L	G	αc	P
۳۶۰/۶۹۶	۲۰	۱۴۶/۳۶۷	A
۳۴۲/۹۱۶		۹۲/۷۵۴۴	B
۳۹۲/۱۶		۱۲۸/۱۶۵	C
۳۱۵/۲۲۵		۹۹/۸۳۳۲	D
۲۲۵/۹۶۴		۱۳۲/۸۷۹۴	E
			A

۳- با توجه به زاویه حامل و طول افقی امتدادهای داده شده در جدول زیر، تغییرات عرضی ΔY امتداد MN چند متر است؟

طول	زاویه حامل	امتداد
۲۵۰	N ۳۰ d ۲۵ m E	PM
۲۰۰	S ۴۵ d ۳۰ m W	PN

۵-۵ - آزمون چند گزینه ای فصل پنجم



۱- در جدول زیر مؤلفه Y ایستگاه آخر چند متر است؟ (جدول، قسمتی از جدول پیمایش می باشد و ژیزمان بر حسب گراد و طول بر حسب متر می باشد.)

ایستگاه	طول (متر)	ژیزمان (گراد)	X	Y
S۱			۱۰۰	۲۰۰
S۲	۱۱۰	۰		
S۳	۵/۷۸	۳۰۰		

۲۷۸/۵(۴)

۳۷۸/۵(۳)

۲۱۰(۲)

۳۱۰(۱)

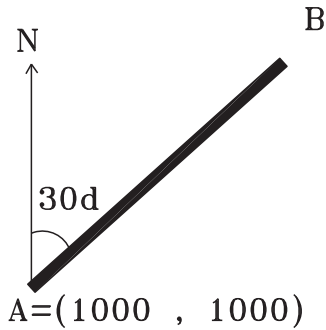
۲- در پیمایش بسته حداکثر خطای مجاز بست زاویه ای از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

(۱) $2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\left(\frac{n}{3}\right)}$ (۲) $2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\left(\frac{n}{m}\right)}$ (۳) $2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\left(\frac{m}{n}\right)}$ (۴) $2/5 \times d\alpha \times \sqrt{\left(\frac{m}{3}\right)}$

۳- مجموع زوایا در یک پیمایش بسته ده ضلعی چند درجه است؟

(۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۴۰۰ (۳) ۱۴۴۰

(۴) ۱۶۰۰



۴- در شکل روبرو مختصات B کدام گزینه است؟

(۱) (۹۱۳ و ۹۵۰)

(۲) (۹۱۳ و ۹۵۰)

(۳) (۱۰۸۶ و ۱۰۵۰)

(۴) (۱۰۵۰ و ۱۰۸۶)

۵- در پیمایش حلقوی بسته مقدار $\frac{e_{xy}}{\Sigma L}$ نشان دهنده چیست؟

(۱) خطای بست موضعی پیمایش (۲) خطای بست زاویه ای پیمایش (۳) دقت پیمایش (۴) خطای بست x, y

۶- مقدار تصحیح برای طول ۱۷ متر با طول کل ۱۴۵ متری در شرایطی که مجموع تغییرات طولی ۰/۰۲ متر و مجموع

تغییرات عرضی ۰/۱۵ باشد، چند متر است؟

(۴) ۰/۰۲۳-

(۳) ۰/۰۲۳

(۲) ۰/۰۱۷-

(۱) ۰/۰۱۷

۷- با توجه به شکل اگر زوایای $A = 56/753^\circ$ و $B = 55/392^\circ$ گراد مشاهده شده و زاویه سرشکن شده $A = 56/7515^\circ$

گراد باشد، زاویه سرشکن شده C چند گراد است؟

(۴) ۸۷/۸۵۹۵

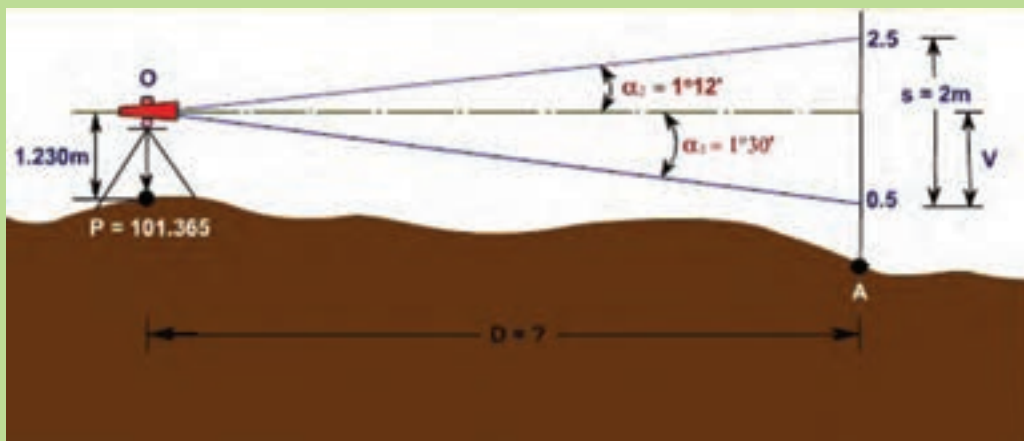
(۳) ۸۷/۸۵۶۵

(۲) ۸۷/۸۵۳۵

(۱) ۸۷/۸۵۵

فصل ششم

برداشت جزئیات



مطالب این فصل

- برداشت به روش تاکنومتری
- ترسیم نقشه با استفاده از اطلاعات جدول تاکنومتری
- سؤالات نکته‌دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه‌ای

موارد این بخش

۱- قبل از مطرح کردن روابط تاکنومتری بهتر است اختلاف تارهای بالا و پایین محاسبه شود. همچنین رابطه بین تارها را متوجه شود تا در صورت نبود دید، و عدم قرائت یکی از تارها، تار مجهول محاسبه شود.

$$2 \times \text{تار وسط} = (\text{تار بالا} + \text{تار پایین})$$

واحد زاویه‌ای مائین حساب تنظیم شود.

الف) رابطه فاصله افقی

زاویه شیب \cos^2 (اختلاف بین تاربالا و پایین) $\times 1/10 =$ فاصله افقی با خط دید مایل (بر حسب متر)

زاویه زینتی \sin^2 (اختلاف بین تاربالا و پایین) $\times 1/10 =$ فاصله افقی با خط دید مایل (بر حسب متر)

ب) رابطه اختلاف ارتفاع (در این رابطه انواع زاویه قائم هم زاویه زینتی و هم زاویه شیب را می‌توان قرار داد). (N تار وسط است.)

$$H_i - \frac{N}{1000} + \cos \times \text{زاویه قائم} \times \sin \times (\text{اختلاف بین تاربالا و پایین}) \times 1/10 = \text{فاصله افقی با خط دید مایل (بر حسب متر)}$$

ج) ارتفاع نقاط : اختلاف ارتفاع نقطه + ارتفاع استقرار = ارتفاع نقطه

۲- ترسیم به روش قطبی (طول و زاویه افقی) که ابتدا امتداد مبنا (همان امتدادی که قراولروی یا صفر صفر جهت توجیه روی آن انجام شده است.) با مقیاس مورد نظر رسم می‌شود. سپس مرکز نقاله روی ایستگاه استقرار و صفر نقاله در جهت امتداد مبنا قرار گرفته و زاویه مربوط به هر نقطه علامت گذاری می‌شود.

حال طول (فاصله افقی) مربوط به هر نقطه با صفر ایستگاه استقرار و در جهت علامت گذاری شده روی نقشه پیاده می‌گردد.

حل تمرینات کتاب درسی

سؤال ۱-

ارتفاع	اختلاف ارتفاع	فاصله افقی	نقطه
۱۷۲۰/۳۱	۰/۳۱	۴۰/۱۹	۱
۱۷۲۰/۳۰	۰/۳۰	۴۸/۷۹	۲
۱۷۲۰/۳۰	۰/۳۰	۵۷/۲۹	۳
۱۷۲۰/۳۰	۰/۳۰	۵۰/۵۹	۴
۱۷۲۰/۲۸	۰/۲۸	۷۰/۳۹	۵
۱۷۲۰/۲۸	۰/۲۸	۷۵/۱۹	۶
۱۷۲۰/۲۹	۰/۲۹	۸۴/۶۹	۷
۱۷۲۰/۲۵	۰/۲۵	۷۹/۹۹	۸

روابط استفاده شده :

$$DH = 100 \times S \times (\sin Z)^2$$

$$\Delta H = 100 \times S \times \sin Z \times \cos Z + H_i - t$$

$$H = H_m + \Delta H$$

سؤال ۲-

ارتفاع	اختلاف ارتفاع	فاصله افقی	تار وسط	نقطه
۱۰۲/۸۹۶	-۲/۶۸	۳۹/۸۵	۱۴۰۰	A
۱۰۲/۵۸۶	-۲/۹۹	۸۹/۸۸	۱۴۰۰	B

روابط استفاده شده :

$$DH = 100 \times S \times (\sin Z)^2$$

$$\Delta H = 100 \times S \times \sin Z \times \cos Z + H_1 - t$$

$$H = H_m + \Delta H$$

تار وسط = نصف مجموع تارهای بالا و پایین

سؤال ۱- مربوط به مثال ۶-۲ : ابتدا مطابق آنچه در ترسیم مختصاتی خواندیم نقاط A , B را ترسیم کرده و مرکز نقاله را روی ایستگاه استقرار و صفر آن را در امتداد ایستگاه توجیه قرار می‌دهیم و امتداد زوایای افقی را مشخص و به کمک اشکل فواصل افقی مربوط به هر نقطه را با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم می‌کنیم.

سؤال ۲-

ارتفاع	اختلاف ارتفاع	فاصله افقی	نقطه
۱۰۱/۴	۱/۴	۱۴/۹۷	A
۹۶/۴۷	-۳/۵۳	۴۹/۷۴	B
۱۰۴/۹۵	۴/۹۵	۳۴/۸۶	C

روابط استفاده شده :

$$DH = 100 \times S \times (\sin Z)^2$$

$$\Delta H = 100 \times S \times \sin Z \times \cos Z + H_1 - t$$

$$H = H_m + \Delta H$$

ابتدا امتداد S۱- S۲ را مطابق کروکی به کمک اشکل به طول ۵۰ متر با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم کرده و نقاله را روی ایستگاه استقرار و صفر آن را در امتداد ایستگاه توجیه قرار می‌دهیم و امتداد زوایای افقی را مشخص و به کمک اشکل فواصل افقی مربوط به هر نقطه را با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم می‌کنیم.

سؤال ۳- ابتدا امتداد AB را مطابق کروکی به کمک اشکل به طول ۱۰۰ متر با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم کرده و نقاله را روی ایستگاه استقرار و صفر آن را در امتداد ایستگاه توجیه قرار می‌دهیم و امتداد زوایای افقی را مشخص و به کمک اشکل فواصل افقی مربوط به هر نقطه را با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم می‌کنیم.

حال ارتفاع هر نقطه را روی آن درج کرده و فاصله نقاط را از روی شبکه ایجاد شده به کمک اشکل استخراج می‌کنیم که برابر با ۲۰ متر می‌شود.

مطابق آنچه در فصل اول خواندیم حجم عملیات خاکی محاسبه می‌شود.

H۱		H۲	H۳	H۴
۲/۳		۳	۲/۶	۰
۵/۱		۴		
۳/۵				
۰/۴				
۰/۷۵				
مجموع	۱۲/۰۵	۷	۲/۶	۰

Hi = سطح پروژه - تک تک ارتفاعات

S = مساحت یک شبکه

$$S = 20 \times 20 = 400$$

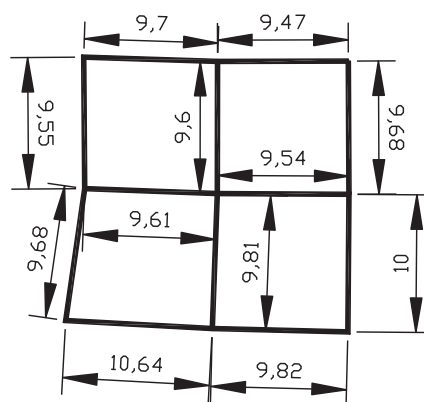
$$V = \frac{S}{4} \times (\Sigma h_1 + 2\Sigma h_2 + 3\Sigma h_3 + 4\Sigma h_4)$$

$$V = \frac{400}{4} \times (12/05 + 2 \times 7 + 3 \times 2/6) = 3385 m^3$$

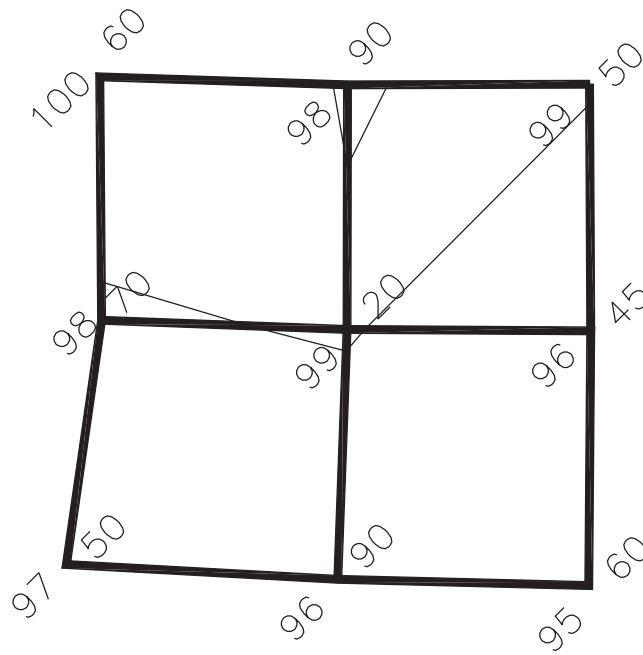
سؤال ۴ - ابتدا امتداد S۱-S۲ را مطابق کروکی به کمک اشل به طول ۶۵ متر با مقیاس ۱:۵۰۰ ترسیم کرده و نقاله را روی ایستگاه استقرار و صفر آن را در امتداد ایستگاه توجیه قرار می‌دهیم و امتداد زوایای افقی را مشخص و به کمک اشل فواصل افقی مربوط به هر نقطه را با مقیاس ۱:۱۰۰۰ ترسیم می‌کنیم.

حال ارتفاع هر نقطه را روی آن درج کرده و منحنی میزان ۹۹ متری را مطابق آنچه در فصل اول خواندیم ترسیم می‌کنیم.

$$\text{فواصل نقاط یکسان نیست به شرح زیر است:} \quad \frac{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه}}{\text{اختلاف ارتفاع منحنی با ارتفاع پایین‌تر}} \times \text{فاصله دو نقطه} = \text{فاصله منحنی از نقطه ارتفاع پایین‌تر}$$



$98/70$, $100/60$ $X=1/51m$ — $98/90$, $100/60$ $X=0/57m$ — $98/90$, $99/50$ $X=1/58$
 — $98/90$, $99/20$ $X=3/2$ — $96/45$, $99/50$ $X=8/90$ — $98/70$, $99/20$ $X=5/77$
 — $96/45$, $99/20$ $X=8/85$ — $99/20$, $96/90$ $X=8/96$



شکل ۲-۶

۲-۶- تمرینات تکمیلی برداشت به روش تاکتومتری و ترسیم به روش قطبی

۱- جدول تاکتومتری زیر را کامل کنید. ارتفاع دستگاه ۱۶۵ سانتی متر و ارتفاع استقرار ۱۰۱/۲۳۲ می باشد.

ارتفاع	اختلاف ارتفاع	فاصله	زاویه قائم	زاویه افقی	تار پایین	تار وسط	تار بالا	نقطه
۱۰۰/۶۸۸	-۰/۵۴۴	۲۹/۹۹۱	۱۰۱/۱۲۱۲	۰	۱۵۱۶	.....	۱۸۱۶	۱
۱۰۰/۹۴۱	.....	۳۰/۰۰۰	۹۹/۹۸۱۶	۱۰/۵۴	۱۸۰۰	۱۹۵۰	۲۱۰۰	۲
۱۰۴/۸۴۶	۳/۶۱۴	۲۹/۵۷۸	۹۲/۴۳۲۹	۱۲/۵۴	.....	۱۵۶۸	۱۷۱۸	۳
۹۷/۸۲۰	-۳,۴۱۲	۲۹/۶۸۲	۱۰۶/۵۶۱۴	۱۳/۲۱۱۱	۱۸۴۲	۱۹۹۲	.....	۴
۱۰۰/۴۸۱	-۰/۷۵۱	.....	۱۰۲/۲۰۹	۱۷/۲۳۲۳	۱۲۱۱	۱۳۶۱	۱۵۱۱	۵
.....	-۰/۳۹۴	۲۹/۹۵۹	.....	۱۹/۶۵۴۳	۳۰۰۰	۳۱۵۰	۳۳۰۰	۶

۳-۶- سوالات نکته‌دار و چالشی فصل ششم



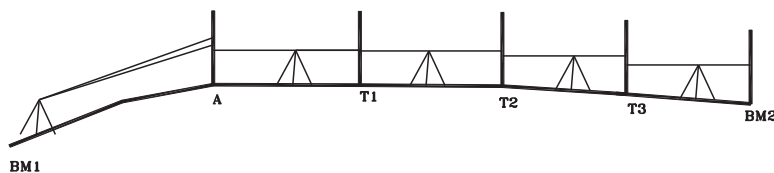
۱- با یک زاویه یاب مستقر در ایستگاه A به شاخص مدرجی که در نقطه B به صورت قائم نگه داشته شده نشانه روی شده و قرائت‌های زیر به دست آمده است. در صورتی که ارتفاع دوربین برابر ۱/۵ متر باشد قرائت تارهای رتیکول بالا و پایین روی شاخص را به دست آورید.

اختلاف ارتفاع (متر)	زاویه شیب (درجه)	تار پایین (میلی متر)	تار وسط (میلی متر)	تار بالا (میلی متر)	نشانه روی
۴	۴۵	؟	۲۰۰۰	؟	B

۲- در روش استادیومتری اگر قرائت تار وسط، زاویه قائم و ارتفاع دستگاه برای امتداد AB (استقرار روی A و شاخص در B) به ترتیب ۲۰۵۰ میلی متر و ۱۵' ۸۴° و ۱/۵۶ متر و نیز اختلاف ارتفاع این دو نقطه ۱۴/۳۰ متر باشند، فاصله افقی AB را حساب کنید.

۳- برای محاسبه ارتفاع نقطه‌ای عملیات زیر انجام گرفته است. مطلوبست محاسبه ارتفاع BM۲ نسبت به سطح مبنا. (راهنمایی: ارتفاع نقطه A با روش استادیومتری با کمک BM۱ به دست می‌آید). قرائت در نقطه A بدین ترتیب است: زاویه قائم ۴۵ درجه، تار بالا ۲۰۰۰ و تار وسط با ارتفاع دستگاه مستقر در BM۱ برابر و مساوی ۱/۵ متر است.

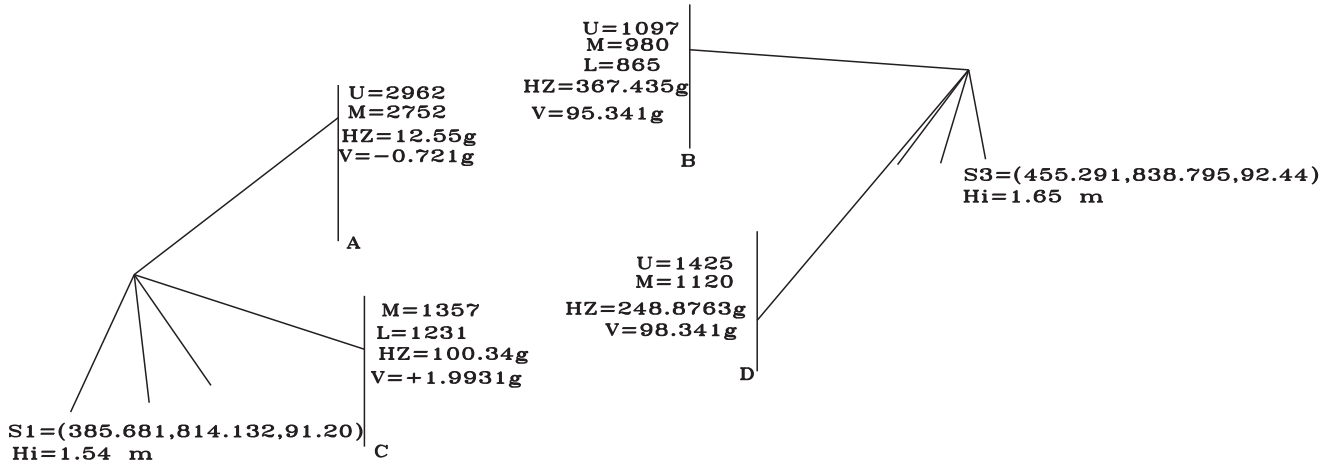
نقاط	قرائت عقب (متر)	قرائت جلو (متر)
A	۱/۷۵۵	
T۱	۱/۲۴۵	۲/۱۰۵
T۲	۱/۹۱۵	۱/۰۸۰
T۳	۱/۹۹۵	۲/۱۷۵
BM۲		۱/۰۴۵



شکل ۳-۶

۴- شکل صفحه بعد قسمتی از عملیات توپوگرافی را نشان می‌دهد. پلان نقاط برداشت شده و منحنی میزان با متساوی البعد ۰/۲۵ متری با مقیاس ۱:۱۰۰۰ رسم کنید. قرائت‌ها با حالت دایره به چپ انجام و از هر ایستگاه به ایستگاه S۲ صفر صفر شده است. (تار بالا U، تار وسط M، تار پایین L و زاویه افقی HZ و زاویه قائم V می‌باشند).

$$S2=(405.668,868.398,90.451)$$



شکل ۴-۶

۴-۶- آزمون تشریحی فصل ششم

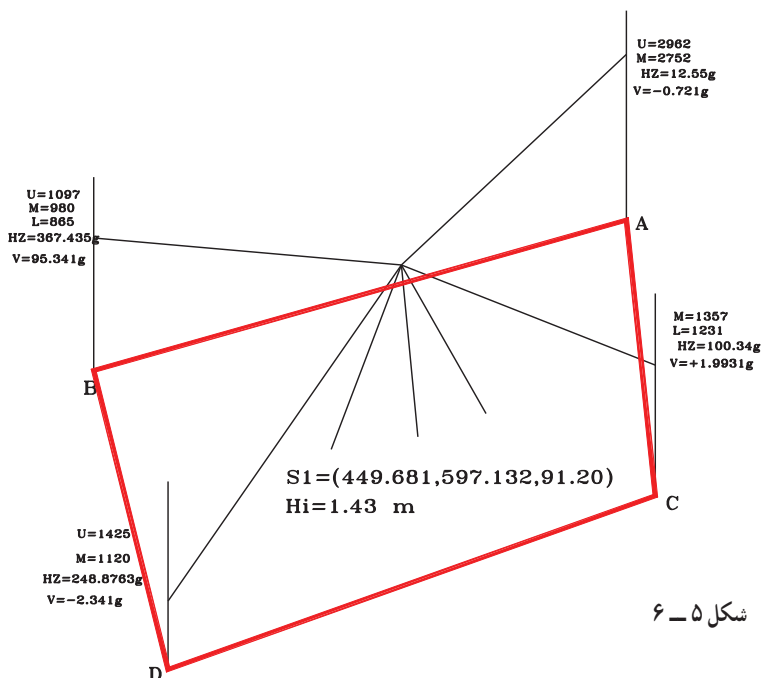


۱- برای تعیین ارتفاع یک ساختمان شاخص را کنار ساختمان گذاشته و قرائت‌هایی بدین شرح انجام داده‌ام. تار بالا 180° ، تار پایین 120° و زاویه قائم 90° درجه، سپس به نقطه بالای ساختمان قراولروی کرده و زاویه قائم 60° درجه را قرائت می‌نمایم. ارتفاع ساختمان چند متر است؟

۲- دوربین را روی نقطه‌ای مستقر کرده و به نقطه مورد نظر نشانه روی می‌کنیم. اگر ارتفاع نقطه استقرار $3/98$ و ارتفاع نقطه نشانه روی $96/395$ متر و زاویه زینتی 92° درجه و ارتفاع دوربین $1/62$ متر و قرائت تار بالا 1425 میلی‌متر باشد، قرائت تار وسط چند میلی‌متر است؟

۳- در عملیات برداشت عوارض، پس از ترسیم نقشه با مقیاس $1:800$ ارتفاع نقاط برداشتی را روی پلان ترسیم شده، درج نمایید. (ابتدا جدول عملیات تاکنومتری را تشکیل دهید.)

$$S2=(454.668,652.398,90.451)$$



شکل ۵-۶

۴- برای یافتن شیب، امتداد CD زاویه یاب را بین دو نقطه مستقر کرده و قرائت‌ها را در جدول تاکتومتری یادداشت کرده‌ایم. شیب این امتداد چند درصد است؟ (ارتفاع دستگاه ۱۶۰ سانتی متر است.)

نقطه	تاری بالا	تاری پایین	زاویه افقی (گراد)	زاویه قائم (گراد)
C	۲۱۰۰	۱۹۵۰	۸۵/۶۵۱	۲/۳۲۱
D	۳۱۲۰	۲۷۶۰	۲۸۵/۶۵۱	-۴/۶۳۹

۵-۶- آزمون چند گزینه ای فصل ششم



- با توجه به جدول تاکتومتری زیر که از S۱ به S۲ صفر صفر شده است، پاسخ تست‌های زیر را پیدا کنید.

شماره نقاط	تاریهای استادیومتری (میلی متر)			زاویه افقی	زاویه قائم	فاصله افقی متر	اختلاف ارتفاع متر	ارتفاع متر	ملاحظات	زیرمان گراد	طول متر	عرض متر
	تاری بالا	تاری وسط	تاری پایین									
PN	U	M	L	HZ	V	D	ΔH	H	Hs۱=۱۰۰m	G	X	Y
۱	۱۴۲۵			۳۹/۴۷	۹۸/۹۶	۶۰/۹۸۴	۱/۴۹۴	۱۰۱/۴۹۴	Xs۱=۱۰۰۰	۱۱۳/۷۳۱	۱۰۵۹/۵۷۱	۹۸۶/۹۴۸۴
۲	۲۶۱۲	۲۵۱۸	۲۴۲۴	۶۹/۱۱	۹۸/۲۵	۱۸/۷۸۶			Ys۱=۱۰۰۰	۱۴۳/۳۷۳	۱۰۱۴/۵۹۲	۹۸۸/۱۶۸۷
۳	۳۴۱۸	۳۲۵۶	۳۰۹۴	۰/۷۷	۹۹/۳۶	۳۲/۳۹۷	-۱/۳۰۸	۹۸/۶۹۲	HI=۱/۶۲m	۷۵/۰۳۱		
۴	۱۴۸۶	۱۲۲۱	۹۵۶		۱۰۰/۱	۵۳	۰/۳۱۶	۱۰۰/۳۱۶	Gs۱s۲=۷۴/۲۶g	۳۸۰/۳۵۳	۹۸۳/۹۰۱۹	۱۰۵۰/۴۹۶
۵		۱۴۲۸		۳۰۶/۴۳	۹۹/۹۶		۰/۲۴	۱۰۰/۲۴		۳۸۰/۶۸۵	۹۷۸/۲۴۹۸	۱۰۶۹/۴۷۵
۶	۲۸۵۰	۱۵۶۸	۲۸۶	۳۰۵/۲۲		۲۵۶/۳۹۷	۰/۹۰۲	۱۰۰/۹۰۲		۳۷۹/۴۸۱	۹۱۸/۷۸۳۶	۱۲۴۳/۱۹۴
۷	۱۶۵۴	۱۴۱۴	۱۱۷۴	۲۹۷/۴۸	۱۰۰/۱۹	۴۸				۳۷۱/۴۷۱	۹۷۹/۳۸۶۲	۱۰۴۳/۳۴۸
۸	۲۸۸۰	۲۶۸۰	۲۴۸۰	۳۰۵/۸۳	۹۹/۹۲		-۱/۰۰۷	۹۸/۹۹۳		۳۸۰/۰۸۵	۹۸۷/۶۹۰۱	۱۰۳۸/۰۵۹

۱- قرائت تاری وسط نقطه ۱ چند میلی متر است؟

۱۱۱۵ (۴) ۸۲۰ (۳) ۱۱۲۰ (۲) ۸۱۵ (۱)

۲- ارتفاع نقطه ۲ چند متر است؟

۱۰۱/۶۲ (۴) ۹۸/۶۲ (۳) ۱۰۰/۳۸ (۲) ۹۹/۶۲ (۱)

۳- مختصات نقطه ۳ کدام گزینه است؟

$x=۱۰۲۹/۹۳۷$ $y=۱۰۱۲/۳۸۳$ (۲) $x=۱۰۲۹/۹۳۷$ $y=۱۰۱۴/۳۹۳$ (۱)

$x=۱۰۱۲/۳۸۳$ $y=۱۰۲۹/۹۳۷$ (۴) $x=۱۰۱۴/۳۹۳$ $y=۱۰۲۹/۹۳۷$ (۳)

۴- زاویه افقی نقطه ۴ چند گراد است؟

۶/۰۹ (۱) ۱۰۶/۰۹ (۲) ۲۰۶/۰۹ (۳) ۳۰۶/۰۹ (۴)

۵- تار بالای نقطه ۵ چند میلی متر قرائت شده است؟

۳۴۸۶ (۱) ۱۴۸۶ (۲) ۲۷۹۲ (۳) ۱۷۹۲ (۴)

۶- زاویه قائم نقطه ۶ چند گراد است؟

۸۹/۷۹ (۱) ۹۹/۷۹ (۲) ۱۰۱/۲۱ (۳) ۹۱/۲۱ (۴)

۷- اختلاف ارتفاع در نقطه ۷ نسبت به نقطه استقرار چند متر است؟

۰/۰۶۳ (۱) - ۰/۰۶۳ (۲) + ۰/۰۷۳ (۳) - ۰/۰۷۳ (۴)

۸- فاصله افقی نقطه ۸ تا استقرار چند متر است؟

۲۸ (۱) ۳۸ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴)

فصل هفتم

پیاده کردن نقاط



مطالب این فصل

- محاسبات طول و زاویه از روی مختصات نقاط
- سوالات نکته‌دار و چالشی
- آزمون تشریحی
- آزمون چندگزینه‌ای

۱-۷- محاسبات طول و زاویه از روی مختصات نقاط

موارد این بخش

۱- روش قطبی (طول و زاویه): در این روش طول از محاسبه فاصله ایستگاه (که از آن پیاده کردن انجام می‌شود) تا نقطه مورد نظر بدست می‌آید و زاویه بین امتداد «ایستگاه تا ایستگاه توجیه» و امتداد «ایستگاه استقرار تا نقطه مورد نظر» مطابق آنچه در فصل ۴ مربوط به زاویه بین دو امتداد گفته شد محاسبه می‌شود.

$$L = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2} = \text{POL}(\Delta X, \Delta Y)$$

ژیزمان کوچکتر - ژیزمان بزرگتر = زاویه

۲- روش دو قطبی (تقاطع دو طول): در این روش به راحتی فاصله بین ایستگاه اول تا نقطه مورد نظر و فاصله بین ایستگاه دوم تا نقطه مورد نظر از رابطه بالا محاسبه می‌شوند.

۳- روش دو قطبی (تقاطع دو زاویه): در این روش دو زاویه بین امتداد «دو ایستگاه» با امتداد «هر ایستگاه تا نقطه مورد نظر» از رابطه بالا محاسبه می‌شوند.

۴- در هر کدام از روش‌های بالا باید دقت شود زاویه‌ای که به دورین جهت پیاده کردن بسته می‌شود ممکن است زاویه خارجی باشد که حاصل اختلاف زاویه بدست آمده با 360° درجه می‌باشد.

حل تمرینات کتاب درسی

سؤال ۱

روش قطبی

استقرار روی ایستگاه S1 و صفر به ایستگاه S2

$$1: 15/95 < 85/6867g$$

$$2: 12/97 < 34/5584g$$

$$3: 42/12 < 41/8022g$$

روش دو قطبی

نقطه	استقرار	صفر صفر	طول	زاویه
۱	S1	S2	۱۵/۹۵	۸۵/۶۸۶۷g
۱	S2	S1	۲۶/۴۹	۳۹/۹۲۷g
۲	S1	S2	۱۲/۹۷	۳۴/۵۵۸۴g
۲	S2	S1	۱۵/۴۳	۲۸/۶۱۴۶g
۳	S1	S2	۴۲/۱۲	۴۱/۸۰۲۲g
۳	S2	S1	۲۷/۰۴	۱۲۰/۰۱۴۹g

روابط استفاده شده:

$$L = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2} = \text{POL}(\Delta X, \Delta Y)$$

$$<1, S_1 S_2 = G_{S1-S2} + G_{S1-S1}$$

$$<1, S_2 S_1 = G_{S2-S1} - G_{S2-S2}$$

$$<2, S_1 S_2 = G_{S1-S2} - G_{S1-S1}$$

$$\langle 2, S_1 S_1 = G_{S_2-S_2} - G_{S_2-S_1}$$

$$\langle 3, S_1 S_1 = G_{S_1-S_2} - G_{S_1-S_2}$$

$$\langle 3, S_1 S_1 = G_{S_2-S_1} + G_{S_2-S_2}$$

برای یافتن رابطه زوایا از روی شکل و ربع مختصاتی امتدادها اقدام می‌شود.

سؤال ۲

روش قطبی

استقرار روی ایستگاه A1 و صفر به ایستگاه A5

$$1: 7/49 < 73/3231g$$

$$2: 5/53 < 9/0401g$$

$$3: 11/83 < 6/5905g$$

$$4: 14/51 < 23/5612g$$

$$5: 15/52 < 43/1077g$$

روش دو قطبی

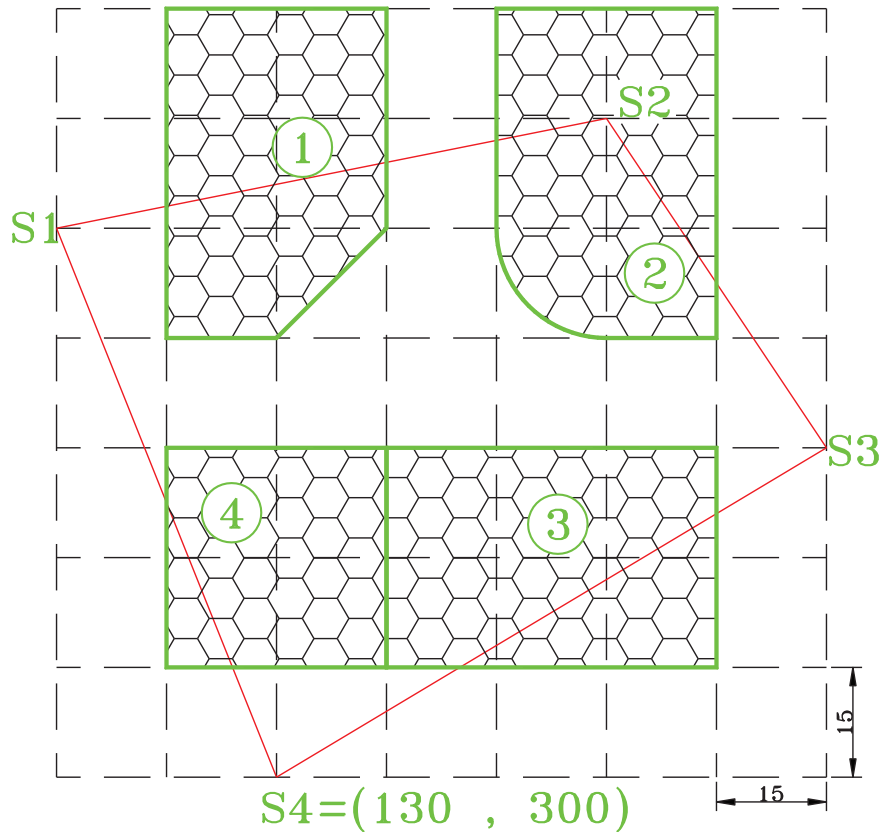
نقطه	استقرار	صفر صفر	طول	زاویه
۱	A1	A5	7/49	73/3231g
۱	A5	A1	18/63	23/932g
۲	A1	A5	5/53	9/0401g
۲	A5	A1	14/92	3/3432g
۳	A1	A5	11/83	6/5905g
۳	A5	A1	8/69	8/9794g
۴	A1	A5	14/51	23/5612g
۴	A5	A1	8/63	41/6239g
۵	A1	A5	15/52	43/1077g
۵	A5	A1	12/77	55/1139g

روابط استفاده شده مانند سؤال قبل است.

۷-۲- سوالات نکته‌دار و چالشی فصل هفتم



اطلاعات لازم جهت پیاده کردن قطعه ۱ را به روش طول و زاویه از ایستگاه S۱ و قطعه ۲ را به روش طول و زاویه از ایستگاه S۲ و قطعه ۳ را به روش دوقطبی (طول) از ایستگاه S۳ و سمت چپ قطعه ۴ را به روش دوقطبی (زاویه‌ای) از ایستگاه S۴ حساب کنید.



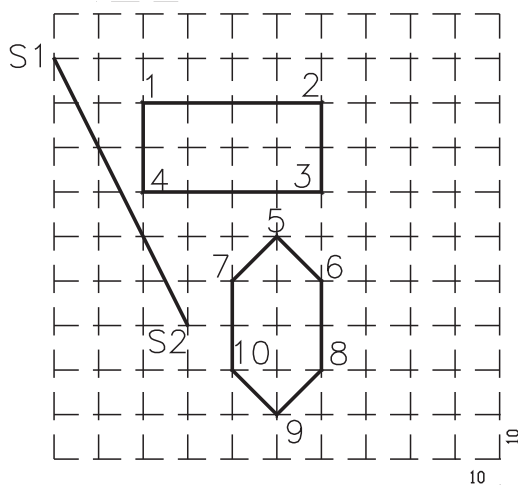
شکل ۱-۷

S2 X=130 Y=90
S1 X=100 Y=150

۷-۳- آزمون تشریحی فصل هفتم



اطلاعات لازم جهت پیاده کردن نقاط ۱ و ۲ را به روش طول و زاویه (از ایستگاه S۱) و نقاط ۳ و ۴ را به روش طول و زاویه (از ایستگاه S۲) و نقاط ۵ تا ۷ را به روش دوقطبی (طول) و نقاط ۸ تا ۱۰ را به روش دوقطبی (زاویه‌ای) حساب کنید.

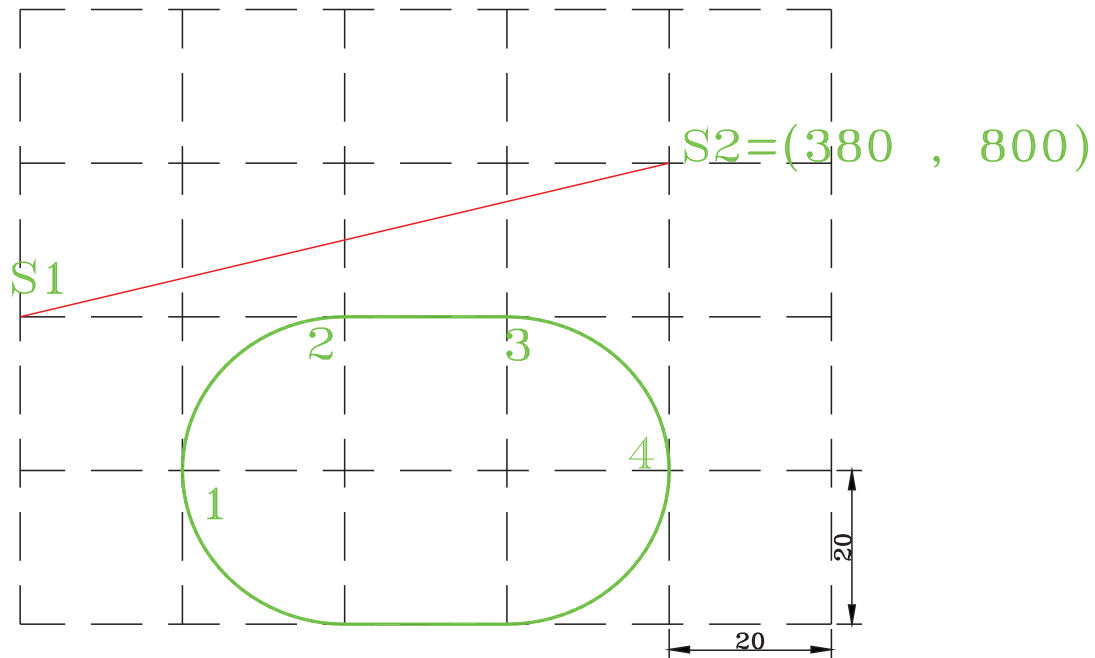


شکل ۲-۷



۴-۷- آزمون چند گزینه ای فصل هفتم

- با توجه به شکل گزینه صحیح را انتخاب کنید.



شکل ۳-۷

۱- در صورتی که نقطه ۱ از روش قطبی از ایستگاه S1 پیاده شود، طول مورد نظر کدام گزینه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۷۲/۱۱ (۳) ۲۸/۲۸ (۴) ۱۵/۴۲

۲- در صورتی که نقطه ۲ از روش قطبی از ایستگاه S2 پیاده شود، زاویه مورد نظر که به دورین بسته می شود، چند گراد

است؟

- (۱) ۳۸۶/۰۸ (۲) ۱۳/۹۲ (۳) ۱۵/۶۰ (۴) ۳۸۴/۴۰

۳- در صورتی که نقطه ۳ از روش تقاطع دو طول پیاده شود، طول مورد نظر از ایستگاه S1 کدام گزینه است؟

- (۱) ۴۷/۴۳ (۲) ۲۸/۲۸ (۳) ۶۰ (۴) ۸۲/۴۶

۴- در صورتی که نقطه ۴ از روش تقاطع دو زاویه پیاده شود، زاویه مورد نظر از ایستگاه S2 که به دورین بسته می شود، چند

درجه است؟

- (۱) ۷۵/۹۶ (۲) ۲۸۴/۰۴ (۳) ۲۸/۰۷ (۴) ۳۳۱/۹۳

فصل هشتم

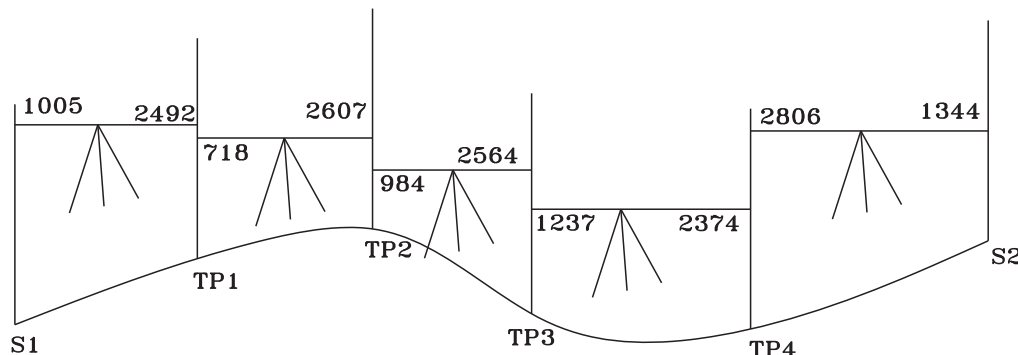
آزمون‌های نهایی



نمونه سؤالات آزمون های نهایی سنوات گذشته فصل اول مبحث ترازیبی

۱- شکل زیر مربوط به عملیات ترازیبی بین ۲ ایستگاه S1، S2 می باشد اگر ارتفاع نقطه S1 برابر ۱۰۰۰۰۰ میلی متر فرض شود با رسم جدول ترازیبی اختلاف ارتفاع و ارتفاع سایر نقاط را محاسبه نموده و اختلاف ارتفاع نقاط S1 و S2 را به دست آورید.

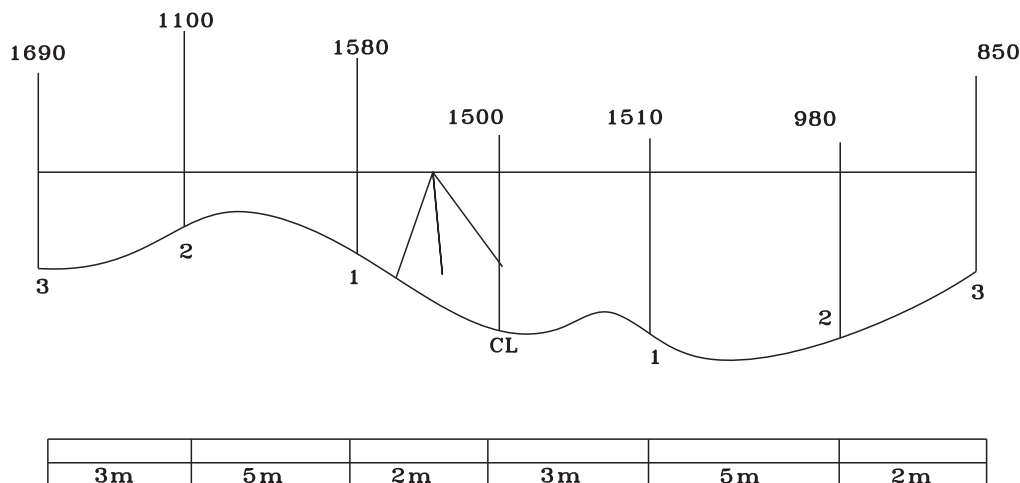
خرداد ۸۳



شکل ۸-۱

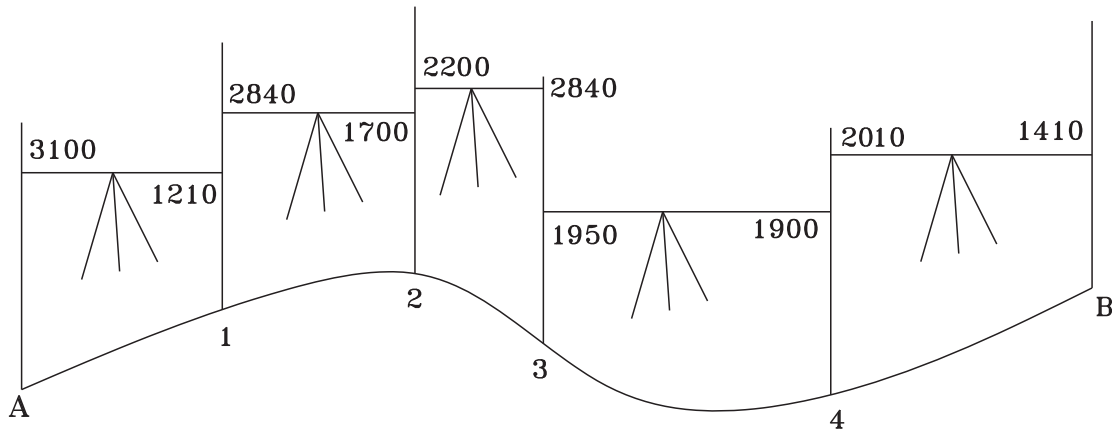
۲- در یک ترازیبی برای تهیه پروفیل عرضی از محور مرکزی یک راه ابتدا ترازیب را در نزدیکی محور راه قرارداد و سپس دو طرف محور (طرف راست و طرف چپ) مطابق شکل زیر ترازیبی انجام شده است. مطلوبست:

تنظیم جدول ترازیبی در صورتی که ارتفاع محور مرکز راه ۱۰۲ متر و عرض راه ۲۰ متر باشد. خرداد ۸۵



شکل ۸-۲

۳- شکل داده شده مربوط به عملیات ترازیبی از BM1 به ارتفاع ۱۰۰ متر تا BM2 به ارتفاع ۱۰۳/۰۵۰ متر می باشد. اگر طول مسیر ترازیبی ۲۵ متر و خطای کیلومتری ۲۵ میلی متر باشد. جدول ترازیبی را تنظیم و ارتفاع سرشکن شده (تصحیح شده) نقاط را محاسبه کنید. خرداد ۸۸



شکل ۳-۸

۴- با توجه به جدول ترازیبی زیر ستون مربوط به اختلاف ارتفاع و ارتفاع نقاط را محاسبه و تکمیل نمایید. دی ۸۴

نقاط	قرائت عقب	قرائت جلو	اختلاف ارتفاع		ارتفاع نقاط
			ΔH	ΔH	
P	B.S	F.S	+	-	H
A	۳۱۶۱				۱۰۰
B	۳۰۰۵	۲۴۳۶			
C	۲۹۵۴	۷۴۸			
D	۳۹۲۱	۶			
E	۲۵۴۲	۸۶۵			
F		۳۲۰۰			

۵- جدول ترازیبی زیر مربوط به عملیات ترازیبی بسته به طول ۵۰۰ متر و خطای کیلومتری ± 2.0 میلی متر می باشد.
 الف) ارتفاع نقاط را به روش ارتفاع دستگاه محاسبه نمایید.
 ب) خطای بست ترازیبی را محاسبه کرده و با خطای مجاز کنترل نمایید.
 ج) در صورت قابل قبول بودن خطا ارتفاع تصحیح شده نقاط را محاسبه نمایید. دی ۸۸

نقاط	قرائت عقب	قرائت جلو	ارتفاع دستگاه	ارتفاع تصحیح نشده	مقدار تصحیح	ارتفاع تصحیح شده
p	B.S	F.S	HI	H	C	HC
A	۱۴۱۰			۵۰		
B	۱۶۲۰	۱۵۳۰				

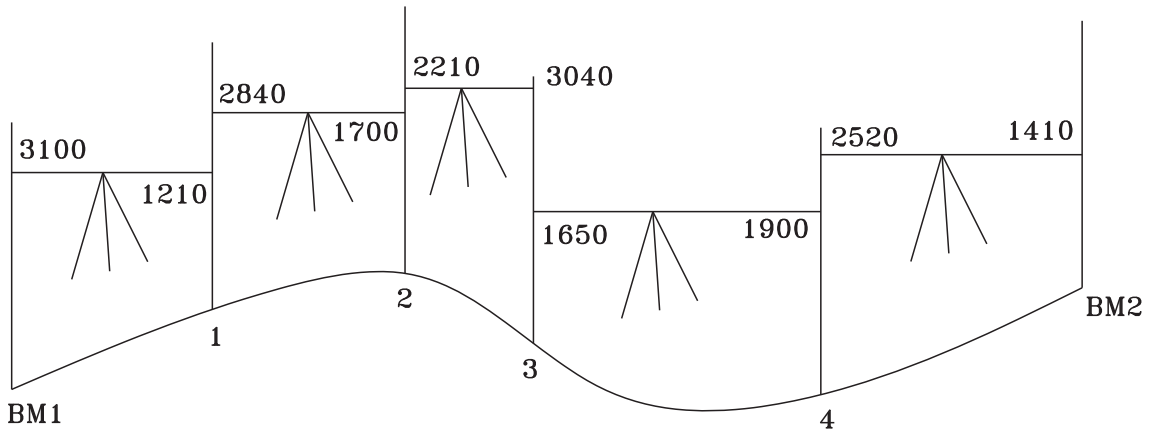
C	۱۲۹°	۱۵۷°				
D	۱۷۲°	۱۱۸°				
E	۱۶۳°	۱۷۴°				
A		۱۶۶°				

۶- کروکی زیر نشان دهنده عملیات ترازبایی می باشد که به صورت بسته انجام شده است در صورتی که $H_a = 100m$ و $hb = 103/050$ و همچنین طول مسیر ترازبایی ۲۵ متر و خطای کیلومتری ترازبایی ۲۵mm باشد مطلوبست:

الف) تنظیم جدول ترازبایی و محاسبه ارتفاع نقاط

ب) محاسبه خطای بست ترازبایی

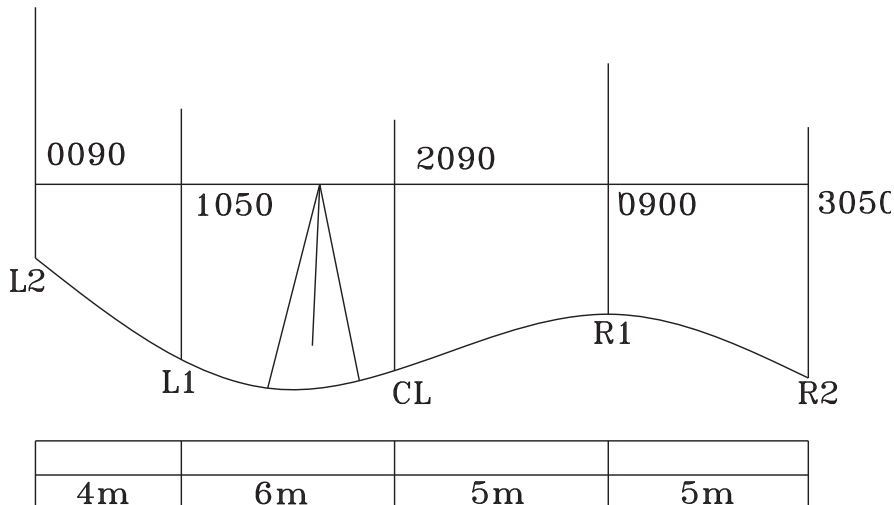
ج) در صورتی که خطا قابل قبول باشد ارتفاع سرشکن شده نقاط را محاسبه نمایید. شهریور ۸۷



شکل ۴-۸

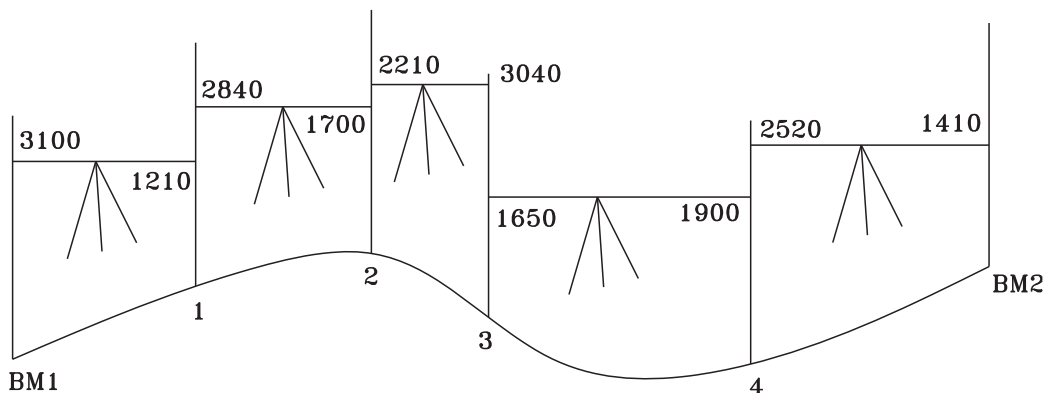
۷- شکل داده شده عملیات ترازبایی پروفیل عرضی یک مسیر را نشان می دهد اگر، ارتفاع نقطه مرکزی $(H_a = 120m)$ باشد،

جدول ترازبایی را تنظیم کرده و ارتفاع نقاط را محاسبه کنید. شهریور ۸۸



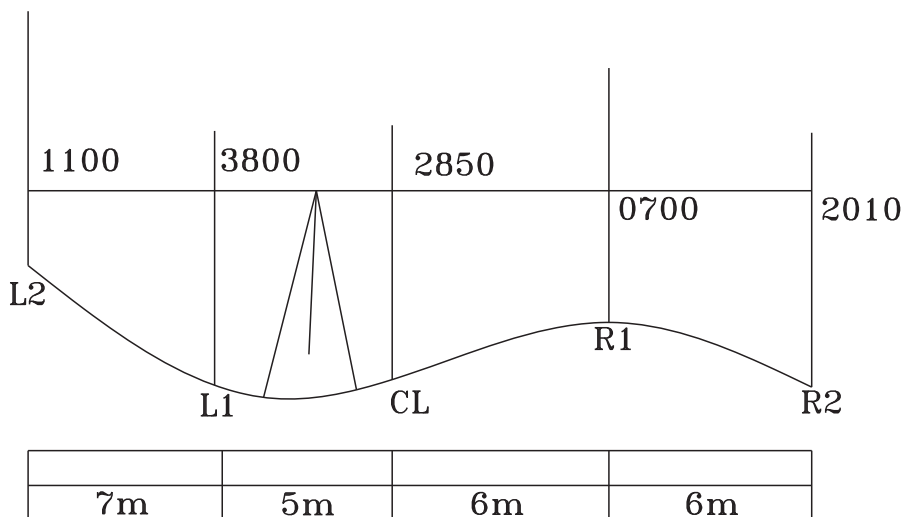
شکل ۵-۸

۸- شکل داده شده مربوط به عملیات ترازبایی از BM۱ به ارتفاع ۱۰۰ متر تا BM۲ به ارتفاع ۱۰۳/۰۵ متر می‌باشد. اگر طول مسیر ترازبایی ۲۵ متر و خطای کیلومتری ۲۵ میلی‌متر می‌باشد. جدول ترازبایی را تنظیم و ارتفاع سرشکن شده (تصحیح شده) نقاط را محاسبه کنید. خرداد ۸۸



شکل ۶-۸

۹- شکل داده شده عملیات ترازبایی یک پروفیل عرضی را نمایش می‌دهد. جدول ترازبایی مربوط به آن را تنظیم و ارتفاع نقاط را محاسبه کنید (ارتفاع CI ۱۱۰ متر می‌باشد). دی ۸۷



شکل ۷-۸

۱۰- از نقطه BM۱ به ارتفاع ۱۵۰/۳۲ متر ترازبایی را شروع کرده و تا BM۲ به ارتفاع ۱۵۴/۸۹۴ متر ادامه دادیم در صورتی که فاصله ترازبایی ۷۰ متر و خطای کیلومتری ترازبایی ۲۵mm در نظر گرفته شود مطلوبست:

(الف) محاسبه خطای بست ترازبایی

(ب) محاسبه خطای ماکزیمم

(ج) محاسبه ارتفاع سرشکن شده نقاط در صورت قابل قبول بودن خطای عملیات. دی ۸۷

نقاط P	قرائت عقب B.S	قرائت جلو F.S	ΔH اختلاف ارتفاع		ارتفاع تصحیح نشده	مقدار تصحیح	ارتفاع تصحیح شده
			+	-			
BM۱	۱۴۲۰						
۱	۲۰۹۰	۱۷۰۸					
۲	۲۱۵۰	۹۵۰					
۳	۱۸۴۰	۱۱۲۰					
۴	۳۱۵۰	۱۰۰۰					
۵	۱۷۱۰	۲۱۰۰					
BM۲		۹۲۰					

۱۱- مطابق جدول زیر ترازیبی بسته‌ای را انجام داده‌ایم با توجه به اینکه ارتفاع نقطه a برابر ۱۰۰ متر و خطای کیلومتری ترازیبی ۳۰mm و فاصله مسیر ۵۰۰ متر می‌باشد مطلوبست:

الف) محاسبه خطای بست ترازیبی

ب) محاسبه خطای ماکزیمم و در صورت قابل قبول بودن خطا آن را سر شکن نمایید. خرداد ۸۷

نقاط P	قرائت عقب B.S	قرائت جلو F.S	ΔH اختلاف ارتفاع		ارتفاع تصحیح نشده	مقدار تصحیح	ارتفاع تصحیح شده
			+	-			
BM۱	۱۴۲۰						
۱	۲۱۷۰	۲۱۰۰					
۲	۱۸۴۲	۱۸۰۱					
۳	۲۲۱۱	۲۱۰۰					
۴	۲۰۵۰	۱۷۰۰					
۵	۳۱۱۲	۲۱۲۱					
BM۲		۲۹۶۵					

۱۲- یک عملیات ترازیبی برای تعیین اختلاف ارتفاع دو نقطه با توجه به قرائت‌های تنظیم شده در جدول زیر چنانچه دقت ترازیبی از نوع درجه چهار (خطای کیلومتری ۲۰ میلی‌متر) و طول ترازیبی رفت و برگشت ۳ کیلومتر باشد مطلوبست:

الف) محاسبه ارتفاع صحیح نشده کلیه نقاط به کمک ارتفاع دستگاه

ب) محاسبه خطای بست ترازیبی

ج) در صورت قابل قبول بودن ترازیبی محاسبه ارتفاع تصحیح شده نقاط. دی ۸۶

نقاط P	قرائت عقب B.S	قرائت جلو F.S	ارتفاع دستگاه	ارتفاع تصحیح نشده	مقدار تصحیح	ارتفاع تصحیح شده
			Hi			
A	۱۲۳۲			۱۰۰		
TP۱	۹۴۱	۲۵۳۱				
TP۲	۳۲۱۸	۳۸۱۲				
B	۱۵۴۸	۱۰۶۵				
TP۳	۳۴۲۷	۲۴۱۸				
TP۴	۳۱۰۲	۱۲۸۵				
TP۵	۱۵۳۳	۱۷۴۲				
A		۲۱۲۰				

۱۳- برای تهیه پروفیل طولی و عرضی یک مسیر راه ترازایی مطابق جدول زیر انجام شده مطلوبست :

الف) محاسبه ارتفاع نقاط ترازایی بر حسب متر (ارتفاع نقطه ۱ برابر ۱۰۰ متر)

ب) ترسیم پروفیل طولی مسیر

مقیاس در جهت طول ۱/۱۰۰۰ و مقیاس در جهت ارتفاع ۱/۱۰۰ و ارتفاع مبنا ۹۶ متر). شهریور ۸۶

نقاط P	قرائت عقب B.S	قرائت وسط I.S	قرائت جلو F.S	اختلاف ارتفاع ΔH	ارتفاع H m	کیلومتر از KM m	فاصله از محور OFFSET m
۱	۳۸۵۰				۱۰۰	۰	۰
۲		۲۳۲۶				۰	-۸
۳		۲۴۵۲				۰	۸
۴		۳۵۶۸				۳۰	۰
۵		۲۲۲۴				۳۰	-۸
۶	۲۴۸۹		۳۶۱۰			۳۰	۸
۷		۲۵۴۸				۶۰	۰
۸		۲۷۹۵				۶۰	-۸
۹		۳۶۹۵				۶۰	۸
۱۰		۳۴۶۸				۹۰	۰
۱۱		۳۶۱۸				۹۰	-۸

۱۲	۲۵۴۰		۲۶۵۰			۹۰	۸
۱۳		۱۵۹۰				۱۲۰	۰
۱۴		۲۰۴۰				۱۲۰	-۸
۱۵			۲۱۸۰			۱۲۰	۸

نمونه سوالات آزمون های نهایی سنوات گذشته فصل اول مبحث پروفیل

۱- در یک ترازایی بین نقاط BM۱، BM۲ برای تهیه پروفیل طولی نتایج مطابق جدول زیر به دست آمده است.

مطلوبست :

الف) ترسیم پروفیل طولی مسیر با (مقیاس طولی ۱/۱۰۰۰ و ارتفاعی ۱/۱۰۰)

BM۱، BM۲

ب) تنظیم جدول مشخصات پروفیل شامل (نقاط مسیر و فاصله بین نقاط فاصله نقاط از مبدأ ارتفاع نقاط). خرداد ۸۵

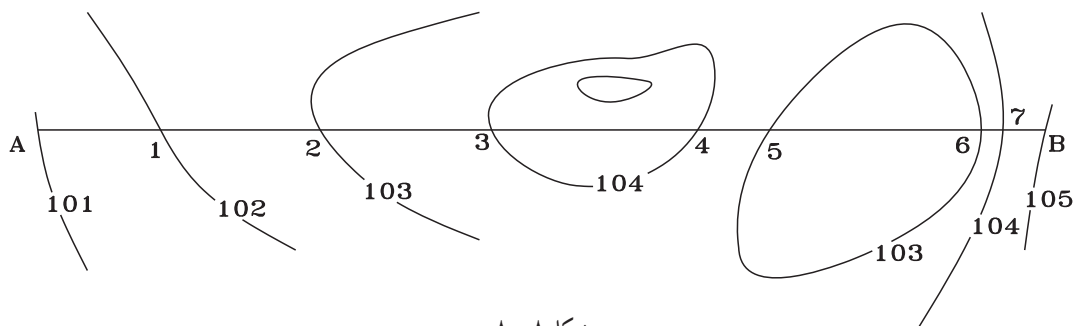
نقاط	ارتفاع	فاصله از نقطه قبل	کیلومتر
BM۱	۹۸	-	۰+۰۰۰
۱	۹۹/۵	۳۰	
۲	۹۷	۲۰	
۳	۹۸	۳۰	
۴	۱۰۰/۵	۲۵	
۵	۱۰۱/۵	۳۰	
BM۲	۱۰۰	۱۵	

۲- با توجه به مسیر مشخص شده (A-B) بر روی نقشه توپوگرافی ذیل (با مقیاس ۱/۱۰۰۰) مطلوبست :

الف) ترسیم پروفیل طولی با مقیاس ۱/۱۰۰۰

ب) تنظیم جدول مشخصات پروفیل (نام نقاط ارتفاع نقاط فاصله نقاط از مبدأ) خرداد ۸۶

DATUM=۹۹m



شکل ۸-۸

۳- با توجه به جدول مقابل پروفیل طولی مسیر بین نقاط a و b را ترسیم نمایید (مقیاس ارتفاعی را ۱۰ برابر مقیاس طولی انتخاب کنید).
خرداد ۸۳

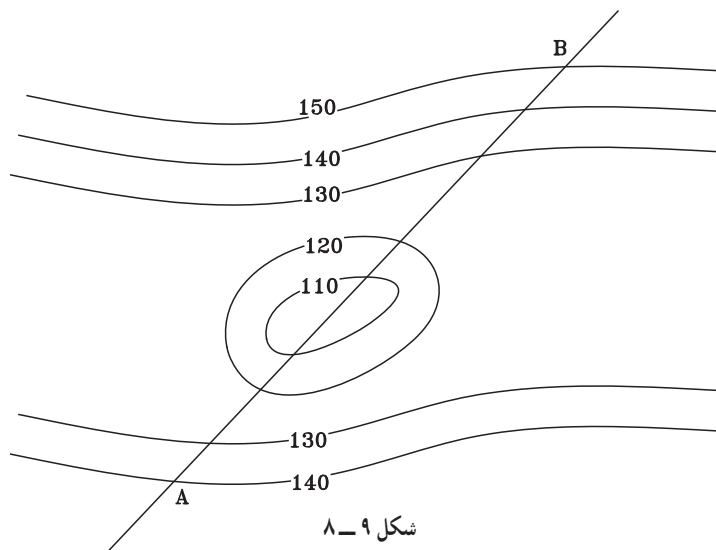
نقاط	ارتفاع	کیلومتر
A	۱۰۰	۰+۰۰۰
۱	۱۰۱/۲	۰+۰۴۰
۲	۱۰۱/۹	۰+۰۸۰
۳	۱۰۰/۷۵	۰+۱۱۰
۴	۹۹/۶	۰+۱۵۰
۵	۹۹/۶	۰+۱۸۰
۶	۱۰۰/۵	۰+۲۲۰
B	۱۰۱/۲	۰+۲۵۰

۴- جدول داده شده مربوط به پروفیل طولی یک مسیر می باشد. پروفیل طولی مسیر را بعد از تکمیل جدول با مقیاس ۱/۱۰۰۰ ترسیم نمایید. دی ۸۸

نقاط	ارتفاع نقطه	فاصله	فاصله از مبدأ
A	۱۰۰		۰+۰۰۰
۱	۱۰۲/۴	۲۰	
۲	۱۰۴/۲	۱۸	
۳	۱۰۳/۱	۱۵	
۴	۱۰۵/۹	۲۰	
۵	۱۰۲/۴	۲۵	
B	۱۰۴/۳	۱۰	

۵- با توجه به نقشه توپوگرافی داده شده به روش غیرمستقیم پروفیل طولی خط AB را با مقیاس ۱/۱۰۰۰ ترسیم نمایید.

شهریور ۸۷



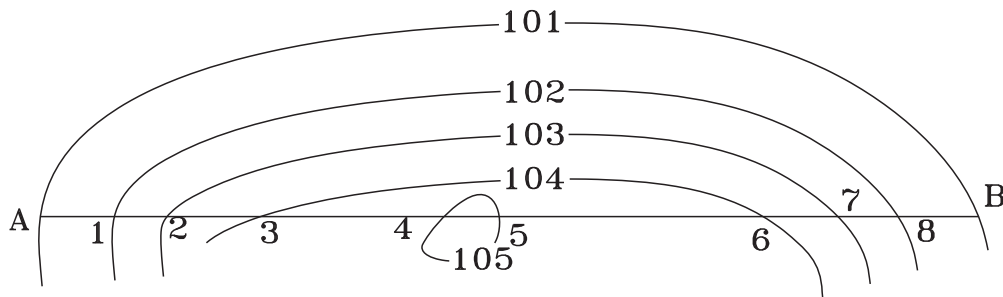
شکل ۹-۸

۶- با توجه به جدول ترازیبی داده شده ابتدا جدول ترازیبی را کامل کرده و ارتفاع نقاط را محاسبه نمایید. سپس پروفیل طولی

مسیر را با مقیاس ۱/۱۰۰۰ ترسیم نمایید. شهریور ۸۸

نقاط P	فاصله بین نقاط L	قرائت عقب B.S	قرائت جلو F.S	اختلاف ارتفاع ΔH		ارتفاع نقاط H
				+	-	
BM		۳۹۴۰				۱۵۰
۱	۳۰	۲۲۶۰	۱۰۸۰			
۲	۲۵	۱۱۲۰	۲۵۰			
۳	۱۵	۱۰۵۰	۲۸۷۰			
۴	۲۰	۳۸۵۰	۲۹۸۰			
۵	۱۰		۱۳۵۰			

۷- با توجه به توپوگرافی داده شده پروفیل طولی مسیر از نقطه A تا B را با مقیاس طولی ۱/۱۰۰۰ ترسیم نمایید. خرداد ۸۸



شکل ۱۰-۸

نقاط	ارتفاع	فاصله از نقطه قبل	کیلومتراژ
A	۱۰۰	-	۰+۰۰۰
۱	۱۰۰/۵۸	۲۰	
۲	۱۰۰/۹	۱۵	
۳	۱۰۱/۲	۲۰	
۴	۱۰۰/۲	۱۵	
۵	۹۹/۵	۲۰	
۶	۱۰۲/۳	۲۵	
B	۱۰۳	۱۵	

۸- با توجه به جدول زیر پروفیل طولی مسیر بین

نقاط A و B را ترسیم نمایید (مقیاس ارتفاعی را ۱۰ برابر

مقیاس طولی انتخاب کنید). شهریور ۸۲

۹- با توجه به اطلاعاتی که در جدول زیر مشاهده می کنید مطلوبست: خرداد ۸۷

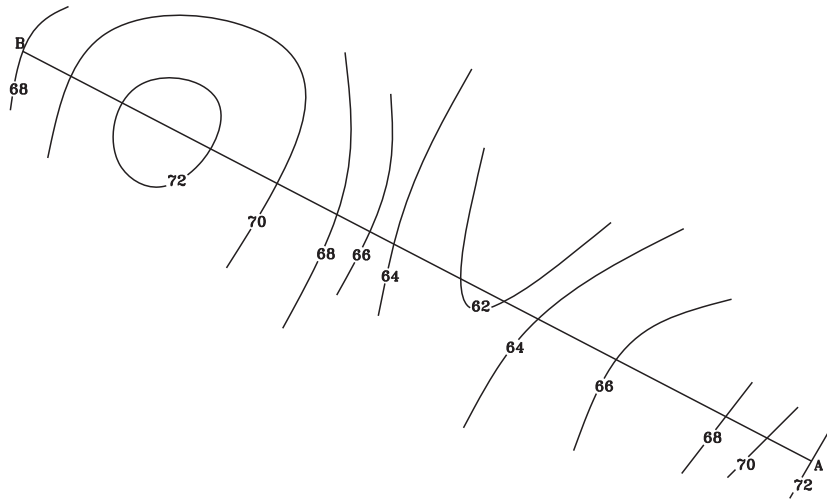
الف) ترسیم پروفیل طولی با مقیاس ۱/۱۰۰۰

ب) رسم جدول مشخصات (شماره نقطه، ارتفاع نقطه و کیلومتر).
 کیلومتر

نقاط	ارتفاع	کیلومتر
A	۱۰۰	۰+۰۰۰
۱	۱۰۱/۴	۰+۰۲۵
۲	۱۰۳/۱	۰+۰۴۵
۳	۱۰۲/۷	۰+۰۵۵
۴	۱۰۱/۲	۰+۰۷۰
۵	۱۰۲/۹	۰+۰۹۰
B	۱۰۳/۴	۰+۱۱۰

۱۰- در پلان با منحنی تراز شکل زیر در طول مسیر AB یک پروفیل طولی با مقیاس ارتفاعی ۱/۱۰۰ و مقیاس طولی ۱/۱۰۰۰

ترسیم نمایید (ارتفاع مبنا ۶۲ متر و مقیاس پلان ۱/۱۰۰۰ می باشد). دی ۸۶



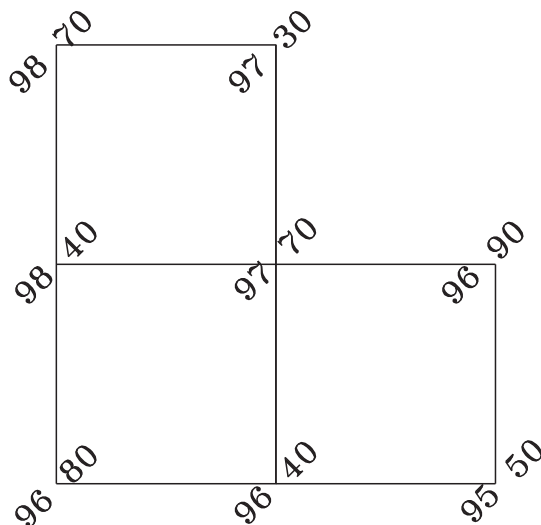
شکل ۱۱-۸

نمونه سوالات آزمون های نهایی سنوات گذشته فصل اول مبحث حجم عملیات خاکی

۱- با استفاده از پلان رقوم دار زیر مطلوبست :

حجم عملیات خاکی پلان رقوم دار زیر مربوط به سطح پروژه ۹۵ متر را محاسبه نمایید.

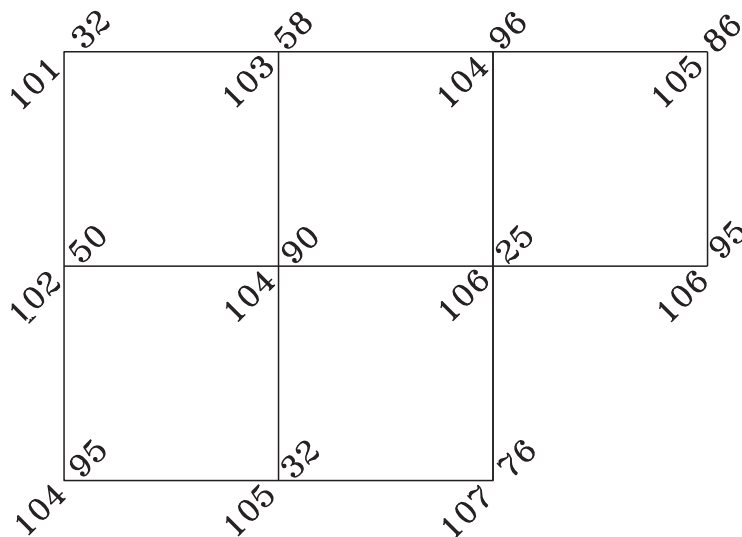
(ارتفاع پلان رقوم دار بر حسب متر است). خرداد ۸۵



شکل ۱۲- ۸

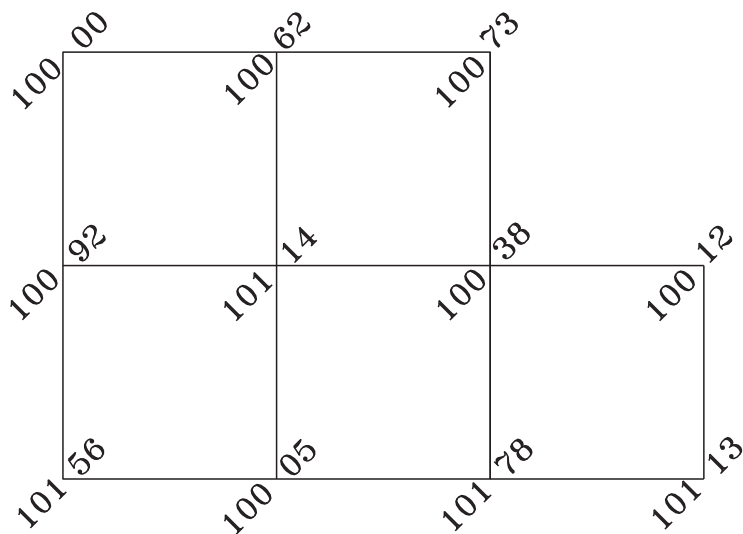
۲- پلان رقوم دار زیر مربوط به یک شبکه با ابعاد 25×25 متر می باشد. اگر ارتفاع سطح پروژه 100 متر باشد حجم

خاک برداری را محاسبه نمایید. خرداد ۸۸



شکل ۱۳- ۸

۳- در شبکه رقوم دار شکل داده شده در صورتی که ابعاد افقی شبکه ها 10×10 متر باشد و بخواهیم تا سطح پروژه ۹۵ متر را خاک برداری نماییم، حجم خاک برداری چند متر مکعب می باشد؟ خرداد ۸۷



شکل ۱۴- ۸

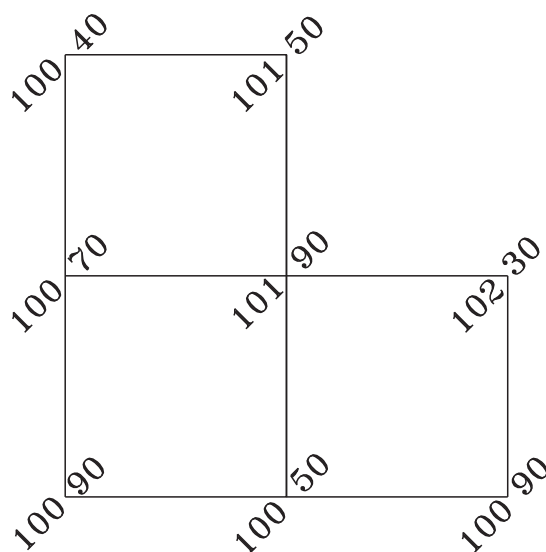
نمونه سؤالات آزمون های نهایی سنوات گذشته فصل اول مبحث منحنی تراز

۱- با استفاده از پلان رقوم دار شکل زیر:

الف) حجم عملیات خاکی مربوط به سطح پروژه 100 متر را محاسبه نمایید.

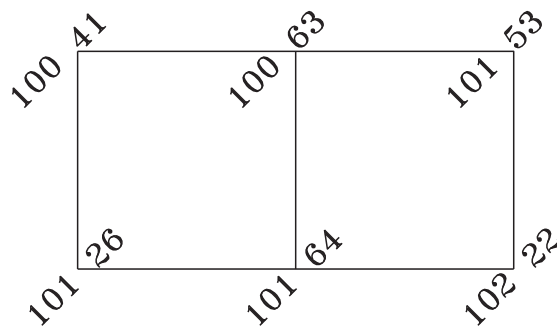
ب) با استفاده از اینتر پوله (واسطه یابی) منحنی تراز مربوط به ارتفاع 101 متر را با مقیاس $1/500$ ترسیم نمایید.

(ابعاد شبکه 25 متر و ارتفاع نقاط بر حسب متر است). دی ۸۵



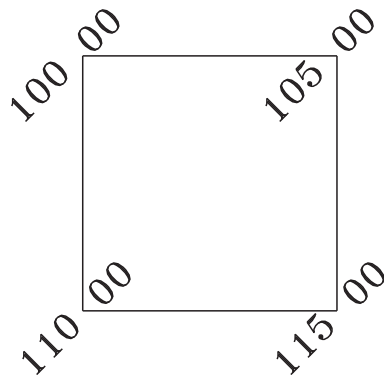
شکل ۱۵- ۸

۲- با استفاده از اینترپوله کردن (واسطه یابی) منحنی تراز مربوط به ارتفاع ۱۰۱ متری بر روی پلان رقوم دار شکل زیر را ترسیم نمایید. (ابعاد شبکه قائم الزاویه ۴۰ متری و اعداد ارتفاع بر حسب متر می باشد). دی ۸۴



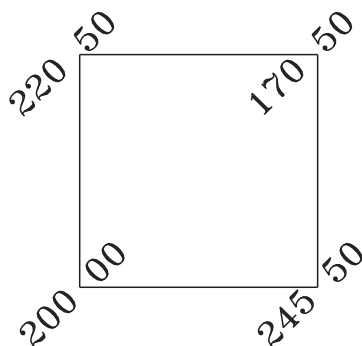
شکل ۱۶- ۸

۳- با استفاده از اینترپوله کردن (واسطه یابی) منحنی تراز مربوط به ارتفاع ۱۰۵ متر و ۱۱۲ متر بر روی پلان رقوم دار شکل زیر را ترسیم نمایید. (ابعاد شبکه قائم الزاویه ۶۰ متر و اعداد ارتفاع بر حسب متر می باشد). خرداد ۸۳



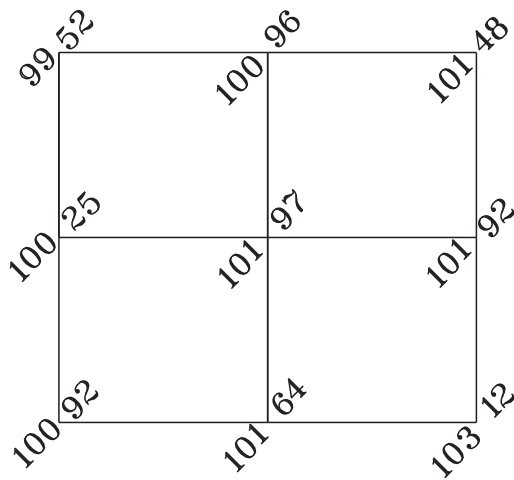
شکل ۱۷- ۸

۴- با استفاده از اینترپوله کردن (واسطه یابی) منحنی تراز مربوط به ارتفاع ۲۰۰ متر را بر روی پلان رقوم دار شکل زیر ترسیم نمایید. (ابعاد شبکه قائم الزاویه ۵۰ متر و اعداد ارتفاع روی شکل بر حسب متر می باشند). دی ۸۳



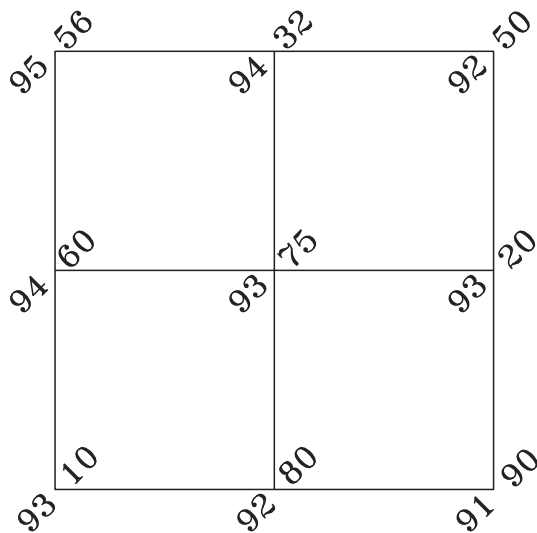
شکل ۱۸- ۸

۵- با توجه به پلان رقوم دار زیر اگر ابعاد شبکه 40×40 متر باشد منحنی تراز ۱۰۱ و ۱۰۲ متر را به روش واسطه یابی محاسبه کرده و آن را با مقیاس $1/1000$ ترسیم نمایید. دی ۸۸



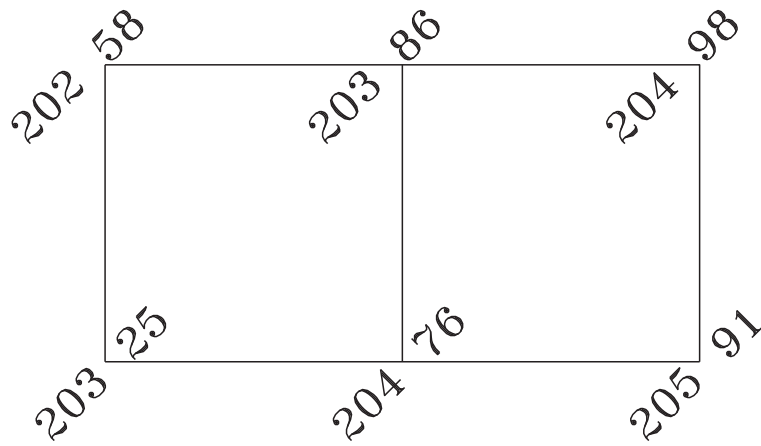
شکل ۱۹-۸

۶- در پلان رقوم دار زیر اگر ابعاد شبکه (20×20) متر باشد.
 الف) منحنی تراز ارتفاع ۹۴ متر را به روش واسطه یابی (اینترپلاسیون) محاسبه کرده و با مقیاس $1/500$ ترسیم نمایید.
 ب) حجم خاک برداری با ارتفاع سطح پروژه 90° متر چند متر مکعب است. شهریور ۸۸

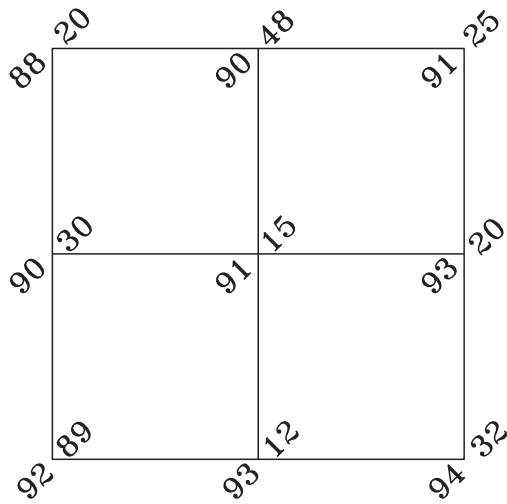


شکل ۲۰-۸

۷- با استفاده از پلان رقوم دار زیر اگر ابعاد شبکه 30×30 متر باشد، منحنی تراز ارتفاع 20.3 و 20.4 متر را به روش واسطه یابی (اینترپلاسیون) محاسبه و با مقیاس $1/1000$ ترسیم نمایید. خرداد ۸۸

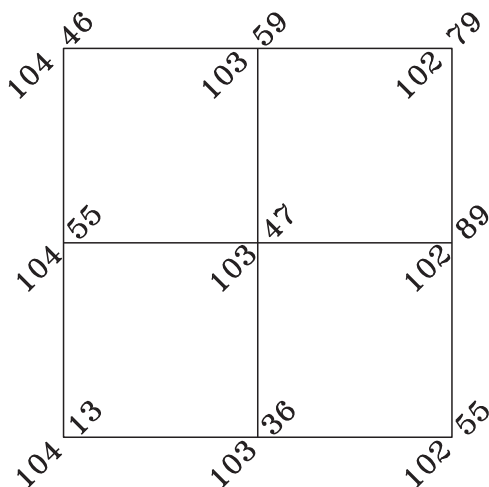


شکل ۲۱-۸



شکل ۲۲-۸

۸- در پلان رقوم دار شکل مقابل با ابعاد هر شبکه
 20×20 متر مطلوبست :
 الف) رسم شبکه با مقیاس $1/1000$
 ب) رسم منحنی تراز ۹۲ متری از طریق اینتریوله
 واسطه‌یابی. دی ۸۷



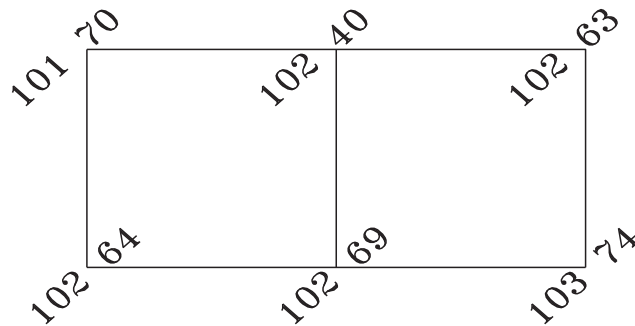
شکل ۲۳-۸

۹- با استفاده از اینتریوله کردن (واسطه‌یابی) منحنی
 تراز مربوط به ارتفاع 103 و 104 متر را بر روی پلان رقوم دار
 شکل زیر ترسیم نمایید. (ابعاد شبکه قائم الزاویه 20 متر و
 اعداد ارتفاع بر حسب متر می‌باشند). شهریور ۸۲

۱۰- در شکل زیر ابعاد شبکه‌ها 30×30 متر می‌باشد مطلوبست :

الف) رسم شبکه با مقیاس $1/1000$

ب) ترسیم منحنی‌های تراز 102 و 103 متری به روش واسطه یابی. خرداد ۸۷

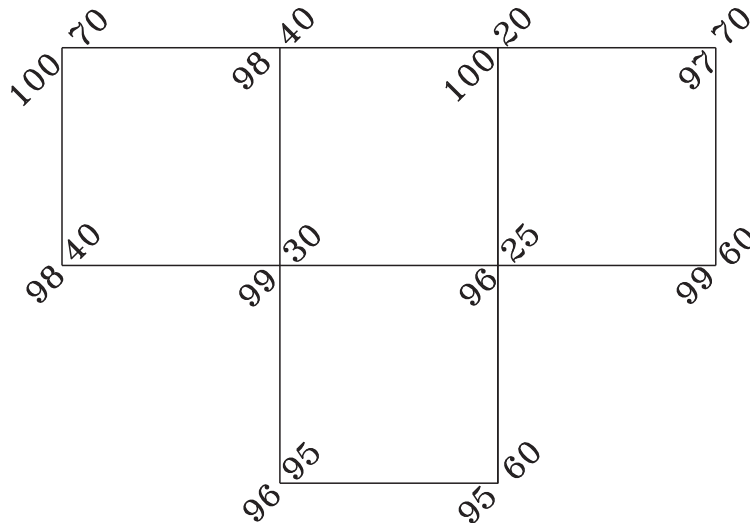


شکل ۲۴-۸

۱۱- شبکه رقوم دار قطعه زمینی با ابعاد شبکه (20×20) مطابق شکل زیر برداشت گردیده است.

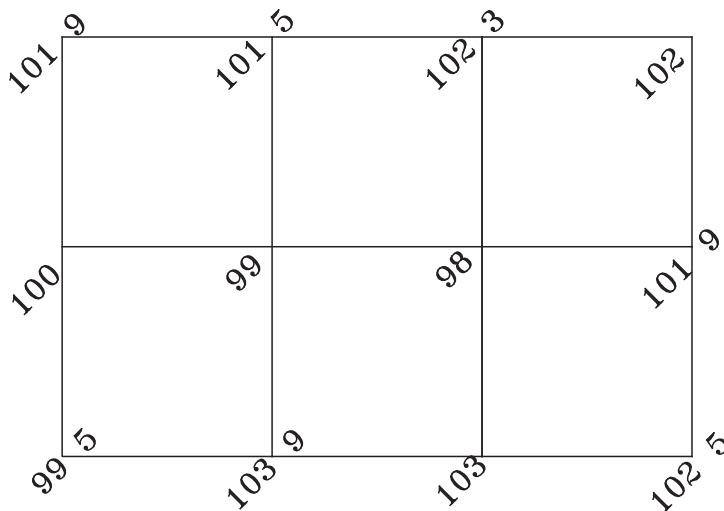
الف) جهت مسطح نمودن این قطعه زمین در ارتفاع 95 متر نیاز به چند متر مکعب خاک برداری می‌باشد؟

ب) ترسیم شبکه رقوم دار و منحنی میزان به ارتفاع 97 متر با مقیاس $1/500$ (ارتفاع نقاط بر حسب متر است). شهریور ۸۶



شکل ۲۵-۸

۱۲- بر روی پلان رقوم دار شکل زیر منحنی تراز ۱۰۰/۵ متر با ابعاد شبکه ۱۵×۱۵ متر را با مقیاس ۱/۵۰۰ محاسبه و ترسیم نمایید (ارتفاعات بر حسب متر است). دی ۸۶



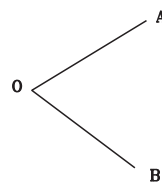
شکل ۲۶- ۸

نمونه سوالات آزمون های نهایی سنوات گذشته فصل دوم

۱- نتایج حاصل از عملیات زاویه افقی $\angle AOB$ به روش کوپل بر روی شکل زیر نشان داده است.

با توجه به آن جدول اندازه گیری زاویه به روش کوپل را ترسیم نموده و مقدار زاویه $\angle AOB$ را محاسبه نمایید. خرداد ۸۵

L OA=	$47^{\circ} 30' 20''$
L OB=	$112^{\circ} 40' 30''$
R OA=	$227^{\circ} 30' 30''$
R OB=	$292^{\circ} 40' 10''$



شکل ۲۷- ۸

۲- نتایج عملیات اندازه گیری زاویه افقی O به روش کوپل (زوج) مطابق جدول زیر است. جدول اندازه گیری زاویه را ترسیم

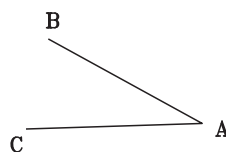
نموده و مقدار زاویه O را محاسبه کنید. دی ۸۵

O	A	L	$52^{\circ} 10' 14''$
		R	$232^{\circ} 10' 20''$
	B	L	$14^{\circ} 25' 30''$
		R	$32^{\circ} 25' 34''$

۳- نتایج حاصل از عملیات اندازه گیری زاویه افقی $\angle BAC$ به روش کوپل بر روی شکل صفحه بعد نشان داده شده است با

توجه به آن جدول اندازه گیری زاویه به روش کوپل را ترسیم نموده و مقدار زاویه $\angle BAC <$ را محاسبه کنید. خرداد ۸۳

L AB=	$117^{\circ} 25' 55''$
L AC=	$37^{\circ} 32' 30''$
R AB=	$297^{\circ} 25' 49''$
R AC=	$217^{\circ} 32' 18''$

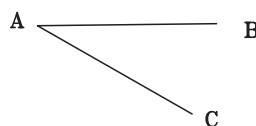


شکل ۲۸-۸

۴- نتایج حاصل از عملیات اندازه گیری زاویه افقی $\angle cab <$ به روش کوپل بر روی شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به

آن جدول اندازه گیری زاویه به روش کوپل را ترسیم نموده و مقدار زاویه $\angle cab <$ را محاسبه کنید. دی ۸۳

L AB=	$75^{\circ} 25' 20''$
L AC=	$130^{\circ} 40' 35''$
R AB=	$225^{\circ} 25' 16''$
R AC=	$310^{\circ} 40' 28''$



شکل ۲۹-۸

۵- جهت تعیین زاویه AOB به روش کوپل بر روی نقطه O مستقر شده و این مشاهدات به دست آمده است: جدول محاسبات

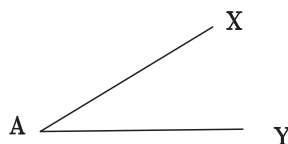
زاویه به روش کوپل را تنظیم کرده و زاویه AOB را محاسبه نمایید. دی ۸۷

LOA=	۱۷۸/۴۲۰۵	گراد
LOB=	۲۳۹/۳۸۴۳	گراد
ROA=	۳۷۸/۴۲۰۸	گراد
ROB=	۳۹/۳۸۴۲	گراد

۶- نتایج حاصل از عملیات اندازه گیری زاویه افقی $\angle XAY <$ به روش کوپل بر روی شکل زیر نشان داده است با توجه به آن

جدول اندازه گیری زاویه به روش کوپل را ترسیم نموده و مقدار زاویه $\angle XAY <$ را محاسبه کنید. شهریور ۸۲

L AX=	$16^{\circ} 32' 40''$
L AY=	$134^{\circ} 16' 20''$
R AX=	$196^{\circ} 32' 50''$
R AY=	$314^{\circ} 15' 20''$



شکل ۳۰-۸

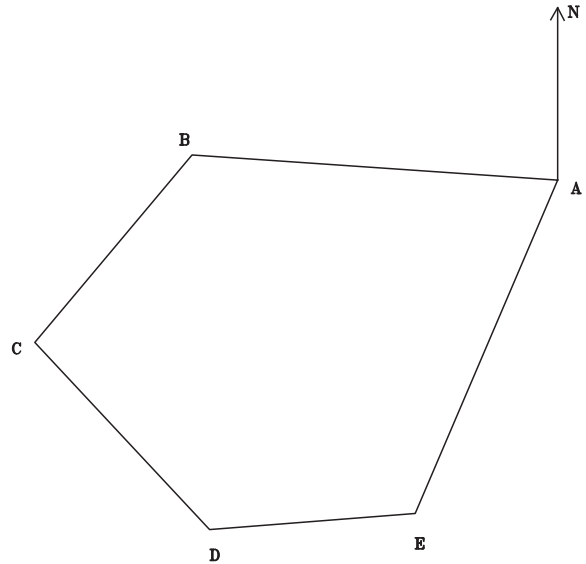
نمونه سوالات آزمون های نهایی سنوات گذشته فصل چهارم

۱- در یک چند ضلعی بسته مطابق کروکی زوایای داخلی تصحیح شده برابر است با:

مطلوبست: الف) محاسبه ژیزمان امتداد های GBC, GCD, GDE, GEA

ب) کنترل صحت محاسبات ژیزمان. شهریور ۸۶

ایستگاه	زاویه گراد		
A=	۶۵/۸۷۶۹	$G_{AB} =$	۳۰۰ GRAD
B=	۱۲۲/۳۹۰۲		
C=	۱۳۱/۳۶۹۱		
D=	۱۴۱/۱۲۹۱		
E=	۱۳۹/۲۳۴۷		

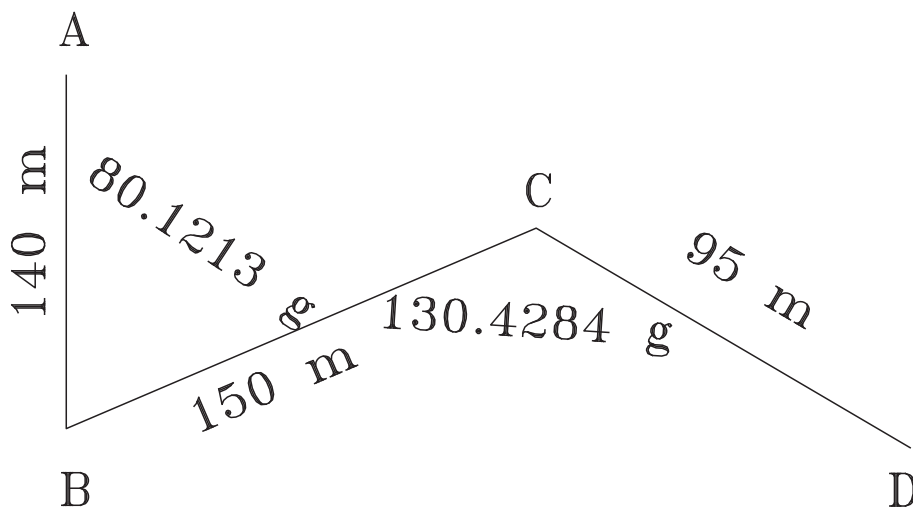


شکل ۳۱- ۸

نمونه سوالات آزمون های نهایی سنوات گذشته فصل پنجم

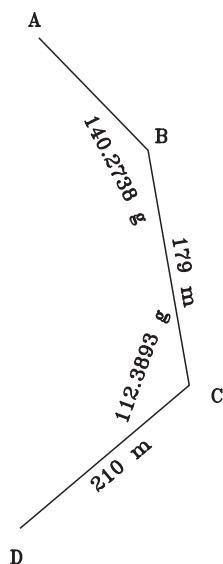
۱- پیمایشی مطابق شکل زیر انجام شده است در صورتی که مختصات نقطه $A(۲۰۰۰ و ۱۲۰۰)$ و $G_{AB} = ۲۰۰ gr$ باشد مختصات

نقاط B و C و D را محاسبه کنید. شهریور ۸۷



شکل ۳۲- ۸

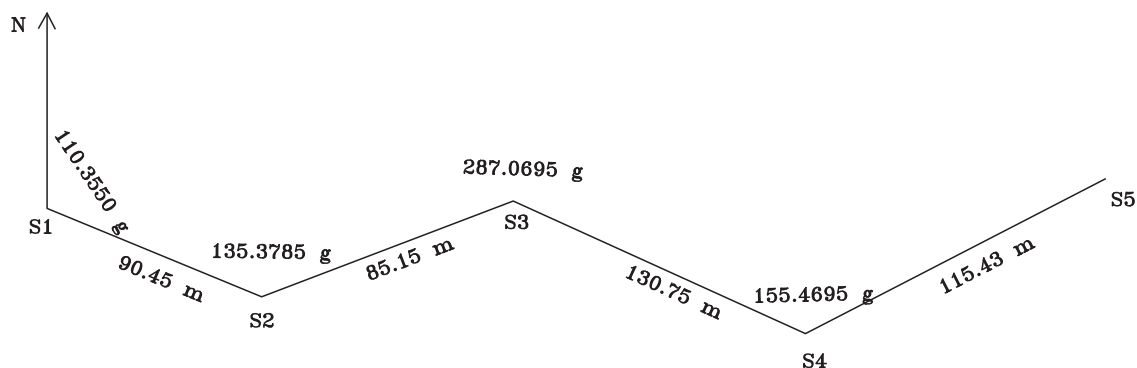
۲- در پیمایشی که مطابق شکل صورت گرفته است مختصات نقطه A (۱۰۰۰ و ۱۰۰۰) و مختصات نقطه B (۹۵° و ۱۱۵°) می باشد مختصات نقاط C, D را به دست آورید. خرداد ۸۷



شکل ۳۳- ۸

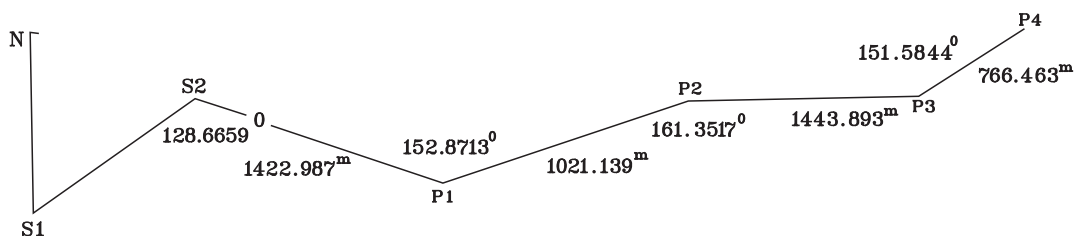
۳- یک عملیات پیمایش باز مطابق شکل زیر انجام گرفته هرگاه مختصات شروع (۱۵۰۰ و ۱۵۰۰) متر باشد مطلوب است: الف) تنظیم جدول پیمایش و انتقال اطلاعات

ب) محاسبه مختصات ایستگاه‌های S۲، S۳، S۴، S۵ (زوایا بر حسب گراد و طول‌ها بر حسب متر). شهریور ۸۶

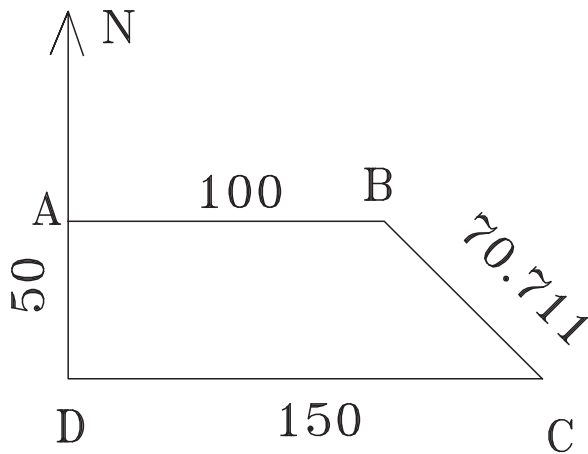


شکل ۳۴- ۸

۴- مختصات S۱=(۱۰۰۰, ۱۰۰۰) و S۲=(۲۰۰۰, ۲۰۰۰) است. مختصات P۱, P۲, P۳, P۴ را محاسبه کنید.



شکل ۳۵- ۸



شکل ۳۶-۸

۵- در یک پیمایش بسته ABCD مطابق شکل A به مختصات (۱۰۰۰ و ۱۰۰۰) A و ژیزمان برابر ۹۰ درجه باشد. جدول پیمایش را ترسیم نموده و ژیزمان سایر امتدادها و مختصات رئوس پیمایش را (X,Y) را محاسبه نمایید. (زوایا بر حسب درجه و طول ها بر حسب متر می باشد).

خرداد ۸۵

۶- در یک پیمایش بسته (سه ضلعی ABC) زوایای ایستگاه‌های پیمایش به روش کویل طبق جدول زیر قرائت گردیده است مطلوبست:

الف) محاسبه حداکثر خطای بست زوایای (دقت اندازه‌گیری زوایای برابر یک دقیقه گرادی می باشد)

ب) محاسبه خطای بست زوایای

ج) سرشکنی زوایای تصحیح شده (تکمیل جدول). خرداد ۸۶

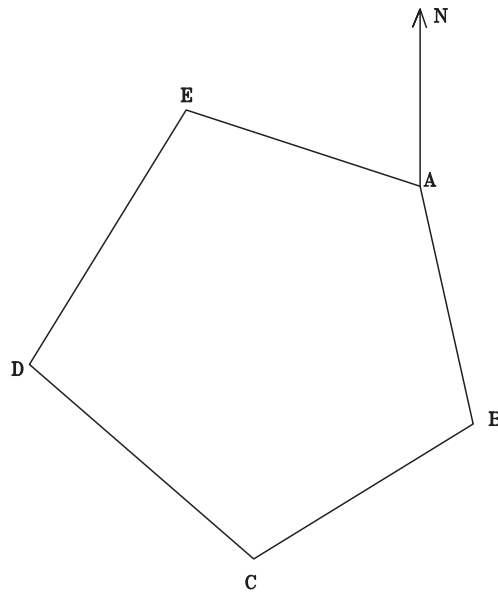
ایستگاه	نقاط	دایره به چپ	دایره به راست	میانگین	مقدار زاویه	مقدار	زاویه
S	P	L	R		α	تصحیح	تصحیح شده
A	B	۲۰/۰۰۰۰	۲۲۰/۰۰۲۰				
	C	۹۰/۴۰۵۰	۲۹۰/۴۰۸۵				
B	A	۲۰/۰۰۰۰	۲۱۹/۹۶۰۰				
	C	۱۱۰/۵۸۴۵	۳۱۰/۵۸۲				
C	B	۲۰/۰۰۰۰	۲۲۰/۰۰۴۰				
	A	۵۹/۰۱۵۰	۲۵۹/۰۵۰۰				

۷- در یک پیمایش بسته (پنج ضلعی) زوایا تصحیح شده و طول ها طبق جدول ذیل اندازه‌گیری شده است با توجه به اینکه زوایا با دستگاه تئودولیتی که مقدار خطای زوایای اندازه‌گیری شده $d\alpha = 4''$ ثانیه و ژیزمان امتداد برابر ۱۶۵ درجه و ۳۲ دقیقه و مختصات (۲۲۷۳/۶۵ و ۱۳۵۲/۴۲) A مطلوبست:

الف) بررسی مقدار خطای پیمایش

ب) محاسبه مختصات سرشکن شده رئوس پیمایش

ج) ترسیم پلیگون با مقیاس ۱/۵۰۰۰ (مبدأ مختصات را (۱۷۵۰ و ۷۰۰) در نظر بگیرید). خرداد ۸۶



شکل ۳۷- ۸

ایستگاه	زاویه	زاویه تصحیح شده	طول	ژیزمان	تغییرات طول	مقدار تصحیح تغییرات طول	تغییرات تصحیح شده طول	تغییرات عرض	مقدار تصحیح تغییرات عرض	تغییرات تصحیح شده عرض	مختصات	X	Y
STN	A	A_{CO}	L	G	ΔX	$C_{\Delta X}$	ΔX_{CO}	ΔY	$C_{\Delta Y}$	ΔY_{CO}			
A	$115^{\circ}20'25''$		392/16	$165^{\circ}32'00''$								1352/42	2273/65
B	$89^{\circ}51'00''$		315/228										
C	$119^{\circ}35'30''$		225/964										
D	$131^{\circ}43'50''$		360/496										
E	$83^{\circ}28'45''$		343/06										
A													

۸- اگر مجموع زوایای یک پنج ضلعی بسته پس از اندازه گیری 54° درجه یک دقیقه و ده ثانیه به دست آمده باشد

مطلوبست :

(الف) محاسبه مقدار خطای بست زاویه ای

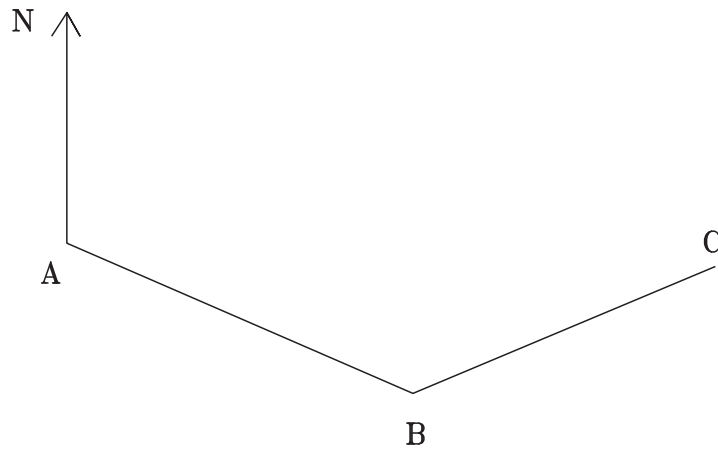
(ب) چنانچه دقت اندازه گیری زاویه تعدلیت ($d\alpha=60$) ثانیه و زاویه دوبار اندازه گیری شده محاسبه حداکثر خطای مجاز

زاویه ای

(ج) محاسبه مقدار تصحیح هر زاویه پنج ضلعی

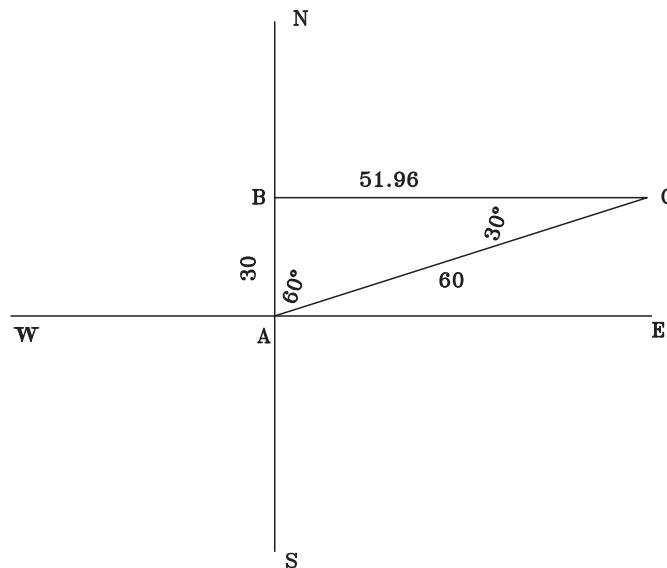
۹- با توجه به پیمایش زیر هرگاه مختصات نقطه A برابر $(100, 100)$ متر و ژیزمان امتداد AB 14° درجه و طول اضلاع AB

و BC به ترتیب 5° و 4° متر باشد مختصات نقاط B و C را محاسبه نمایید. شهریور ۸۵



شکل ۳۸-۸

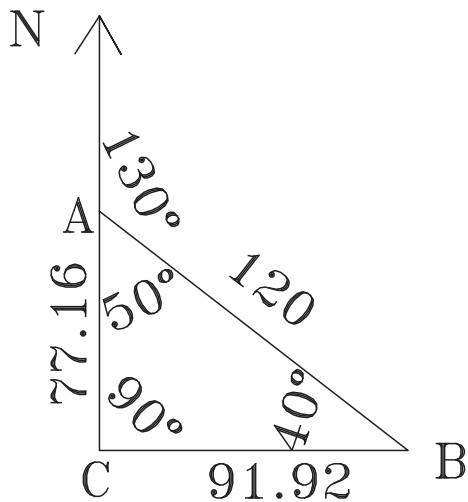
۱- مطابق شکل زیر یک عملیات پیمایش بسته انجام گرفته است چنانچه A به مختصات $(100^\circ, 100^\circ)$ و ژیزمان AB برابر $^\circ$ باشد جدول پیمایش را ترسیم نموده و ژیزمان سایر امتدادها و مختصات رئوس پیمایش را محاسبه نمایید.
زاویه بر حسب درجه و طول ها بر حسب متر است. خرداد ۸۴



شکل ۳۹-۸

۱۱- نتایج حاصل از پیمایش بسته‌ای به صورت جدول صفحه بعد می‌باشد با توجه به آن تغییرات طول و عرض مختصات رئوس پیمایش (X, Y) را حساب نمایید در ضمن مختصات ایستگاه $(100^\circ, 100^\circ)$ می‌باشد مختصات تمامی نقاط نسبت به ایستگاه محاسبه گردد. ضمناً زوایای تصحیح شده و ژیزمان بر حسب گراد می‌باشد. دی ۸۴

ایستگاه	زاویه تصحیح شده	طول	ژیزمان	تغییرات		مختصات	
				طول	عرض	X	Y
STN	گراد A_{CO}	L	گراد G	ΔX	ΔY	X	Y
A	۹۶/۲۳۷۸	۷۹/۵۳	۵۶/۹۷۷۵				
B	۱۳۵/۷۵۹۲	۹۹/۱	۱۲/۲۱۲۴				
C	۱۴۹/۲۲۳۷	۹۷/۵۳	۱۷۱/۹۵۱				
D	۷۳/۱۲۲۱	۱۳۱/۰۷	۲۹۸/۸۲۹۳				
E	۱۴۵/۶۳۳۱	۹۸/۷۳	۳۵۳/۱۹۶۶				

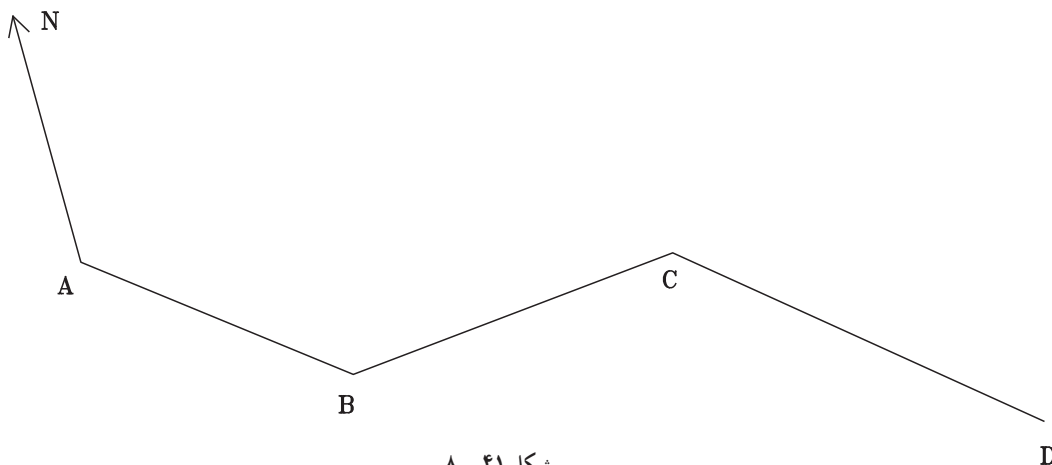


شکل ۴۰-۸

۱۲- با توجه به پیمایش بسته صورت گرفته در شکل زیر جدول پیمایش را ترسیم نموده و ژیزمان سایر امتدادها و مختصات رئوس پیمایش (X,Y) را محاسبه نمایید زوایا و ژیزمان بر حسب درجه و مختصات نقطه $A(1000,1000)$ بر حسب متر می باشد. خرداد ۸۳

۱۳- با توجه به پیمایش صورت گرفته در شکل زیر و با در نظر گرفتن مختصات نقطه $A(1000,1000)$ مختصات نقاط A,B,D و ژیزمان امتداد BC,CD را محاسبه نمایید زوایا و طولها به صورت زیر می باشند. دی ۸۳

$$G_{AB}=135^\circ \quad \angle B=15^\circ \quad \angle C=25^\circ \quad L_{AB}=160 \text{ m} \quad L_{BC}=200 \text{ m} \quad L_{CD}=150 \text{ m}$$



شکل ۴۱-۸

۱۴- جدول زیر نشان دهنده مختصات پیمایش بسته می باشد مطلوبست ترسیم پیمایش مورد نظر با مقیاس ۱/۱۰۰۰ شهریور ۸۷

نقاط	X	Y
A	۱۰۰۰	۱۰۰۰
B	۱۰۵۰/۶۷	۱۰۱۰/۴۲
C	۱۱۰۵/۱۹	۹۶۰/۲۵
D	۱۰۶۰/۳۲	۹۱۲/۹۸

۱۵- زوایای یک ۳ ضلعی به وسیله زاویه یاب به روش کویل طبق جدول زیر برداشت شده است مطلوبست :

الف) محاسبه مقدار زوایای ۳ ضلعی

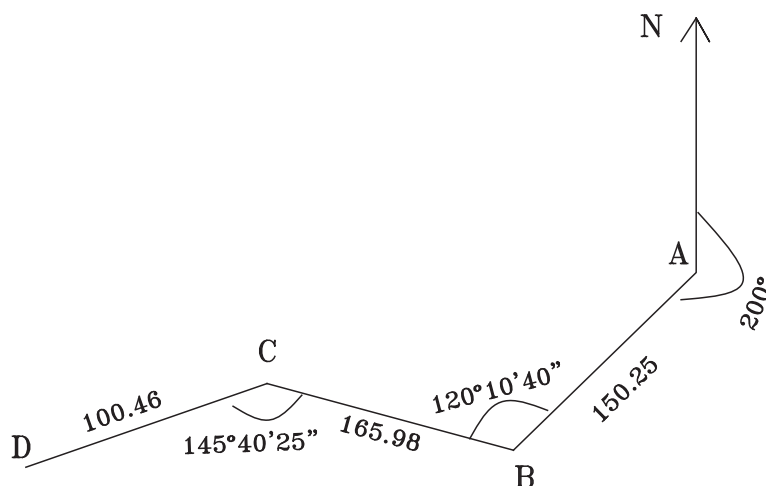
ب) اگر دقت زاویه ۱ دقیقه گزادی باشد خطای بست زاویه ای را محاسبه فرمایید.

ج) در صورت قابل قبول بودن خطای زاویه ای آن را سرشکن و زوایای تصحیح شده را محاسبه فرمایید. شهریور ۸۸

ایستگاه	نقاط	دایره به چپ	دایره به راست	میانگین	مقدار زاویه	مقدار	زاویه
					α	تصحیح	تصحیح شده
S	P	L	R				
A	B	۲۰/۰۰۰	۲۲۰/۰۰۲				
	C	۹۰/۴۰۵	۲۹۰/۴۰۹				
B	C	۱۲۰/۰۰۰	۳۱۹/۹۹۶				
	A	۲۱۰/۵۸۴	۱۰/۵۸۲				
C	A	۲۲۰/۰۰۰	۲۰/۰۰۴				
	B	۲۵۹/۰۱۴	۵۹/۰۲۰				

۱۶- در پیمایش باز داده شده زیر اگر مختصات نقطه A (۱۵۰۰ و ۱۰۰۰) متر باشد با توجه به طول ها و زوایای برداشت شده

مختصات نقاط B, C, D را در جدول پیمایش تنظیم و محاسبه نمایید. شهریور ۸۸



شکل ۴۲- ۸

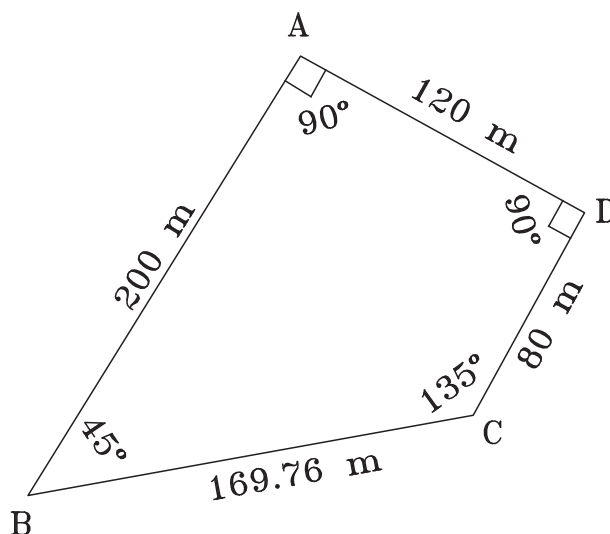
۱۷- جدول داده شده مختصات رئوس پیمایش یک پنج ضلعی بسته می‌باشد. این پلیگون بسته را با مقیاس $1/1000$ ترسیم

نمایید. شهریور ۸۸

نقاط	X	Y
A	۱۰۰۰	۱۰۰۰
B	۱۰۵۰/۵	۱۰۴۰/۳
C	۱۱۱۰/۶	۹۹۵/۸
D	۱۰۷۰/۲	۹۵۰/۴
D	۱۰۰۰	۹۵۵/۷

۱۸- در پیمایش بسته داده شده اگر $G_{AB} = 22^\circ$ درجه و مختصات نقطه $A(1000 \text{ و } 2000)$ متر باشد مختصات نقاط رئوس

پیمایش را در جدول پیمایش تنظیم و محاسبه نمایید. خرداد ۸۸



شکل ۴۳- ۸

۱۹- در یک پیمایش بسته زوایای تصحیح شده و طول‌ها مطابق جدول صفحه بعد به دست آمده است با توجه به اینکه زوایا با

تقودلیت با دقت زاویه‌ای $2''$ ثانیه گرادی دوبار برداشت شده و مختصات $A(1000 \text{ و } 1000)$ و $G_{AB} = 2''$ می‌باشد.

الف) محاسبه ژیرمان امتدادها

ب) محاسبه ΔX و ΔY تصحیح نشده

ج) محاسبه خطای بست پیمایش

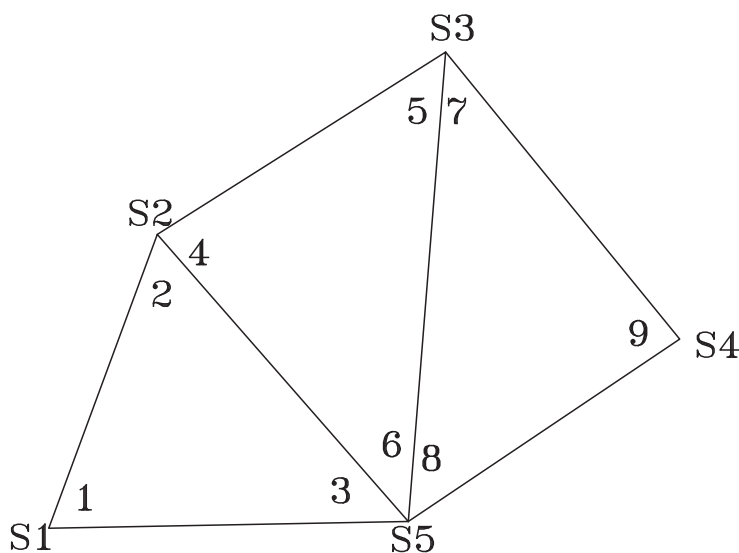
د) محاسبه خطای ماکزیمم پیمایش. دی ۸۷

نقاط	زاویه تصحیح شده	ژیزمان گراد	فاصله متر	ΔX	ΔY
P	αc	G	L		
A	۱۴۶/۳۶۷۲	۲۰	۳۶۰/۶۹۶		
B	۹۲/۷۵۴۶		۳۴۲/۹۱۶		
C	۱۲۸/۱۶۵۲		۳۹۲/۱۶		
D	۹۹/۸۳۳۴		۳۱۵/۲۲۵		
E	۱۳۲/۸۷۹۶		۲۲۵/۹۶۴		
A					

۲۰- شکل زیر یک مثلث بندی (سه زاویه بندی) به صورت زنجیره ای می باشد.

مطلوبست : سرشکنی و تعدیل هر مثلث شهریور ۸۶

شماره	زاویه	شماره	زاویه
۱	۵۹°۴۰'۴۵"	۶	۵۱°۷'۱۵"
۲	۶۱°۳۰'۱۵"	۷	۳۸°۳۵'۲۰"
۳	۵۸°۴۸'۳۰"	۸	۴۷°۴۱'۱۰"
۴	۴۸°۱۰'۲۵"	۹	۹۲°۴۳'۲۴"
۵	۸۰°۴۲'۳۵"		



شکل ۴۴- ۸

۲۱- باتوجه به اطلاعات زیر :

$$\Delta x_1 = 79/589, \Delta x_2 = 19/780, \Delta x_3 = -104/725, \Delta x_4 = 5/326, \Delta y_1 = 9/547, \Delta y_2 = 69/812, \Delta y_3 = 34/304, \Delta y_4 = -113/675, L_1 = 80/16, L_2 = 72/56, L_3 = 110/200, L_4 = 113/800$$

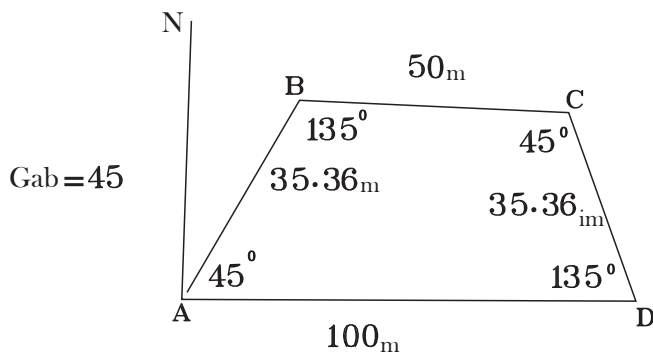
$dx = 2$ دقیقه گرادی

مطلوبست : الف) محاسبه e_x و e_y و e_{xy} (ب) محاسبه خطای حداکثر بست پیمایش (ج) محاسبه $\Delta x_c, \Delta y_c$

۲۲- مطلوبست الف) محاسبه حداکثر خطای بست زاویه ای (دقت دوربین ۱/۵ دقیقه گرادی) (ب) محاسبه خطای بست زاویه ای

(ج) محاسبه زوایای تصحیح شده. دی ۸۶

ایستگاه	نقطه	دایره به چپ	دایره به راست	میانگین	زاویه تصحیح نشده	مقدار تصحیح	زاویه تصحیح شده
A	B	۲۰	۲۲۰/۰۰۲				
	C	۹۰/۴۰۵	۲۹۰/۴۰۸۵				
B	A	۲۰	۲۱۹/۹۶				
	C	۱۱۰/۵۸۴۵	۳۱۰/۵۸۲				
C	B	۲۰	۲۲۰/۰۰۴				
	A	۵۹/۰۱۵	۲۵۹/۰۵				



شکل ۴۵- ۸

۲۳- مختصات $A=(1000, 1000)$ و $G_{AB}=45$ درجه است. مختصات B, C, D را محاسبه کنید.

نمونه سوالات آزمون های نهایی سنوات گذشته فصل ششم

۱- از ایستگاه A جدول تاکتومتری زیر برداشت شده است به طوری که ارتفاع دستگاه تئودولیت $1/55$ متر و ارتفاع نقطه A برابر $97/50$ متر است.

با توجه به اطلاعات جدول تاکتومتری ذیل مطلوبست :

ترسیم نقاط از ایستگاه A با مقیاس $1/500$ به طوری که از A به B صفر صفر شده است.

(فاصله ایستگاه A تا B برابر ۳۵ متر می باشد). خرداد ۸۵

شماره نقاط	زاویه افقی (درجه)	فاصله افقی (متر)	کروکی
۱	$20^{\circ}00'$	۲۲/۵	
۲	$32^{\circ}30'$	۱۸	
۳	$44^{\circ}30'$	۲۵	
۴	$49^{\circ}30'$	۲۴/۸	
۵	$50^{\circ}30'$	۳۴/۵	
۵	$32^{\circ}40'$	۳۶	

شکل ۴۶- ۸

۲- در یک عملیات تاکنومتری از ایستگاه S۱ به ارتفاع ۱۰۰ متر و با ارتفاع دستگاه ۱/۶۵ متر به نقطه A قراول روی کرده ایم. تارها بالا و وسط پایین به ترتیب ۱۶۵۴، ۱۴۱۴ و ۱۱۷۴ میلی متر و زاویه زینتی ۱۰۱/۲۴۷ گراد قرائت شده است. فاصله افقی و اختلاف ارتفاع (S۱-A) ارتفاع نقطه A را حساب کنید. خرداد ۸۶

در یک عملیات برداشت به روش تاکنومتری جهت تهیه نقشه توپوگرافی از ایستگاه S۱ به S۲ به فاصله افقی ۶۵ متر صفر صفر شده و اطلاعات آن مطابق جدول ذیل تنظیم گردیده مطلوبست:

(الف) پیاده کردن نقاط (ترسیم) نقاط با مقیاس ۱/۵۰۰ با درج ارتفاع آنها

(ب) ترسیم منحنی میزان به ارتفاع ۹۹ متر به روش واسطه یابی (فاصله بین نقاط از روی نقشه ترسیم شده برداشت شود). خرداد ۸۶

شماره نقاط	زاویه افقی (درجه)	فاصله افقی (متر)	ارتفاع (متر)	کروکی
۱	۱۵° ۳۰ □	۲۴	۹۷/۵	
۲	۲۵°	۱۳/۸	۹۶/۹	
۳	۳۶° ۲۰ □	۲۷	۹۸/۷	
۴	۴۹° ۳۰ □	۳۳/۶	۱۰۰/۶	
۵	۵۲° ۱۰ □	۱۹/۸	۹۹/۲	
۶	۶۴° ۲۰ □	۶/۲	۹۵/۶	
۷	۶۴° ۲۰ □	۲۸	۹۸/۹	
۸	۸۰° ۳۰ □	۱۵/۸	۹۶/۴۵	
۹	۸۴°	۲۵/۴	۹۹/۵	

۳- از ایستگاه A جدول تاکنومتری زیر برداشت شده است به طوری که ارتفاع دستگاه تعدلیت ۱/۶۰ و ارتفاع نقطه A برابر ۱۰۰ متر می باشد مطلوبست محاسبه ستون های اختلاف ارتفاع و ارتفاع و فاصله افقی بر حسب متر

نقاط	تارهای استادیومتری			زاویه افقی (گراد)	زاویه قائم (گراد)	ارتفاع (متر)	اختلاف ارتفاع (متر)	فاصله افقی (متر)
	تار بالا	تار وسط	تار پایین					
P								
۱	۱۸۰۰	۱۶۰۰	۱۴۰۰	۳۹/۲۶۱	۱۰۲			
۲	۲۰۰۰	۱۶۰۰	۱۲۰۰	۶۰/۴۵۲	۹۹			
۳	۱۷۵۰	۱۶۰۰	۱۴۵۰	۸۵/۲۳۱	۱۰۱			

۴- به روش تاکنومتری قرائت تار بالا (۱۵۰۵) و قرائت تار پایین (۱۲۹۸) و زاویه قائم آن نقطه ۸۵ درجه ۵۵ دقیقه شده است. فاصله افقی بین دستگاه و آن نقطه چند متر است.

۵- در یک عملیات تاکنومتری ارتفاع دستگاه $1/45^\circ$ متر و قرائت تارهای بالا و وسط و پایین رتیکول به ترتیب 286° و 2435° و 2010° میلی متر و زاویه صفحه مدرج قائم 89° درجه ۲ دقیقه می باشد فاصله افقی و اختلاف ارتفاع محل استقرار دوربین تئودولیت و شاخص بر حسب متر چقدر است. دی ۸۴

۶- فرمول های تاکنومتری برای محاسبه اختلاف ارتفاع و فاصله افقی بین دو نقطه را نوشته و سپس در جدول زیر ستون های مربوط به اختلاف ارتفاع و ارتفاع و فاصله افقی را تکمیل نمایید ارتفاع دستگاه تئودولیت برابر $1/55^\circ$ متر و ارتفاع نقطه مبنا $100/000$ متر می باشد. خرداد ۸۳

نقاط P	تار وسط	اختلاف تار بالا و پایین	زاویه افقی (درجه)	زاویه قائم (درجه)	اختلاف ارتفاع (متر)	ارتفاع (متر)	فاصله افقی (متر)
۱	۱۹۵۰	۵۵۰	۱۰۰	۲/۲۵			
۲	۱۶۰۰	۲۷۵	۱۴۵	۲			

۷- فرمول های تاکنومتری برای محاسبه اختلاف ارتفاع و فاصله افقی بین ۲ نقطه را نوشته و سپس در جدول زیر ستون های مربوط به اختلاف ارتفاع و فاصله افقی را تکمیل نمایید ارتفاع دستگاه تئودولیت برابر $1/55^\circ$ و ارتفاع نقطه مبنا $1000/0000$ می باشد. دی ۸۳

نقاط P	تار وسط	اختلاف تار بالا و پایین	زاویه افقی (درجه)	زاویه قائم (درجه)	اختلاف ارتفاع (متر)	ارتفاع (متر)	فاصله افقی (متر)
۱	۲۲۱۰	۵۶۰	۱۱۰	۵			
۲	۱۵۲۵	۳۴۰	۶۵	۳			

۸- با توجه به جدول تاکنومتری داده شده اگر ارتفاع دستگاه در ایستگاه S۱ برابر ۱۵۸ سانتی متر و ارتفاع نقطه S۱ از سطح مبنا برابر 100 متر باشد جدول زیر را کامل کنید. شهرپور ۸۷

نقاط	تارهای استادیومتری			زاویه افقی (گراد)	زاویه قائم (گراد)	فاصله افقی (متر)	اختلاف ارتفاع (متر)	ارتفاع (متر)	کروکی
	تار بالا	تار وسط	تار پایین						
P۱	۳۲۸۶	۳۱۶۳	۳۰۴۰	۲۰	۸/۳۵۲				
P۲	۱۷۳۰	۱۵۸۰	۱۴۳۰	۸۰/۲۵۶	۲/۹۴۵				
P۳	۲۵۶۴	۲۴۰۷	۲۲۵۰	۱۳۵/۹۳۵	-۵/۱۰۲				

۹- عملیات برداشت به روش تاکنومتری مطابق جدول زیر انجام شده است اگر ارتفاع ایستگاه از سطح مبنا $H_s=100$ و ارتفاع دستگاه تئودولیت $H_i=1/72$ متر باشد مطلوب است :
الف) تکمیل جدول تاکنومتری داده شده

ب) محاسبه فاصله A تا B. شهریور ۸۸

نقاط	تارهای استادیتری			زاویه افقی (درجه)	زاویه قائم (درجه)	فاصله افقی (متر)	اختلاف ارتفاع (متر)	ارتفاع (متر)	کروکی
	تار بالا	تار وسط	تار پایین						
P									
A	۳۶۴°	۳۳۷۵	۳۱۱°	۳۴۵°۱۰'۴۰"	۹۹°۵'۴۰"				
B	۱۱۵°	۹۲°	۶۹°	۳°۴۰'۵۰"	۲۷۶°۲۰'۳۰"				

۱- جدول داده شده مربوط به عملیات برداشت به روش تاکومتري می باشد که ارتفاع مبنا ۲۰۰ متر و ارتفاع دستگاه تئودولیت ۱/۶۰ متر است.

الف) جدول را کامل نمایید و فرمول محاسبات فاصله افقی و اختلاف ارتفاع را بنویسید.

ب) شکل داده شده را با مقیاس ۱/۵۰۰ ترسیم نمایید. ($G_{SA} = 5^\circ$) خرداد ۸۸

نقاط	تارهای استادیتری			زاویه افقی (درجه)	زاویه قائم (درجه)	فاصله افقی (متر)	اختلاف ارتفاع (متر)	ارتفاع (متر)	کروکی
	تار بالا	تار وسط	تار پایین						
P									
A	۳۲۹°		۳۰۴°	° ' "	۹۵°۱۰'۰۰"				
B	۱۶۶۵		۱۳۰۵	۳۴°۳۰'۰۰"	۸۲°۲۰'۰۰"				
C	۸۴۸		۶۲۸	۶۰°۵۰'۰۰"	۲۷۵°۴۰'۰۰"				

۱۱- در شکل مقابل تئودولیت بر روی S۱ به ارتفاع ۱۰۰ متر مستقر شده و به ایستگاه S۲ صفر صفر شده است با توجه به

جدول تاکومتري زیر:

الف) جدول را کامل کنید

ب) شکل مورد نظر (ABC) را با مقیاس ۱/۱۰۰۰ ترسیم نمایید. دی ۸۷

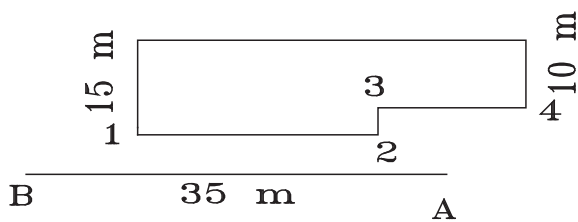
ایستگاه S1		صفر صفر به S2		ارتفاع					
HS1 = ۱۰۰				ارتفاع					
ارتفاع		L _{S1S2} = ۵۰ m		دوربین ۱۶۰ cm					
نقاط	تارهای استادیتری			زاویه قائم (درجه)	زاویه قائم (درجه)	فاصله افقی (متر)	اختلاف ارتفاع (متر)	ارتفاع (متر)	کروکی
	تار بالا	تار وسط	تار پایین						
P									
A	۲۱۰۰	۲۰۲۵	۱۹۵۰	۸۰°۳۲'۱۹"	۲°۱۰'۲۰"				
B	۱۸۵۰	۱۶۰۰	۱۳۵۰	۷۵°۱۴'۴۰"	-۴°۳'۵۷"				
C	۳۱۲۰	۲۹۴۰	۲۹۴۰	۳۸°۱۱'۵۰"	۱°۱۴'۳۲"				

۱۲- فرمول‌های تاکنومتری برای محاسبه اختلاف ارتفاع و فاصله افقی بین ۲ نقطه را بیان نموده و سپس در جدول زیر ستون‌های مربوط به اختلاف ارتفاع و فاصله افقی را تکمیل نمایید. ارتفاع دستگاه تئودولیت برابر ۱۶۰۰ mm و ارتفاع نقطه مبنا ۹۸/۰۳ متر می‌باشد. شهریور ۸۲

نقاط P	تار وسط	اختلاف تار بالا و پایین	زاویه قائم (گراد)	زاویه قائم (گراد)	اختلاف ارتفاع (متر)	ارتفاع (متر)	فاصله افقی (متر)
۱	۱۷۲۸	۲۵۶	۲۵۲/۰۷	۲/۷۳			
۲	۱۸۰۰	۴۰۰	۲۶۸/۵۱	۲/۲۸			

۱۳- برای تعیین موقعیت یک کارگاه صنعتی مطابق کروکی زیر تئودولیت را بر روی ایستگاه A مستقر نموده و به روش تاکنومتری نقاط ۱ تا ۴ را برداشت نموده‌ام کلیه اعداد قرائت شده و کروکی در جدول تاکنومتری زیر ثبت شده مطلوب است:
 (الف) محاسبه جدول تاکنومتری
 (ب) ترسیم پلان مسطحاتی با مقیاس ۱/۲۰۰. شهریور ۸۶

نقاط P	تارهای استادیتری			زاویه قائم (درجه)	زاویه قائم (درجه)	ارتفاع (متر)	اختلاف ارتفاع (متر)	فاصله افقی (متر)	ملاحظات
	تار بالا	تار وسط	تار پایین						
۱	۱۶۲۱	۱۵۰۰	۱۳۷۹	۱۷°۳۰'	۲°۱۰'				صفر صفر از A به B
۲	۱۷۲۴	۱۶۵۰	۱۵۷۶	۲۶°۳۰'	۱°۳۰'				
۳	۱۴۸۹	۱۴۰۰	۱۳۱۱	۴۱°۳۰'	۳°۲۰'				
۴	۱۸۲۷	۱۷۶۰	۱۶۹۳	۱۲۲°۳۰'	۱°۵۰'				



شکل ۸-۵۰

۱۴- یک عملیات برداشت به طریق تاکنومتری مطابق جدول و کروکی زیر با دوربین تئودولیت از ایستگاه S۱ به عمل آمده
مطلوبست :

الف) تنظیم و تکمیل جدول تاکنومتری.

از S۱ به S۲ در فاصله ۲۳ متری صفر صفر گردیده

ب) ترسیم نقشه با مقیاس ۱/۵۰۰ دی ۸۶

ارتفاع ۱۵۰۰ دوربین mm								
P	تارهای استادیومتری			زاویه افقی (درجه)	زاویه قائم (درجه)	اختلاف ارتفاع (متر)	فاصله افقی (متر)	کروکی شکل ۸-۵۱
	تار بالا	تار وسط	تار پایین					
۱	۱۳۷۰	۱۵۰۰	۱۶۳۰	۲۷° ۴۴□	۸۶° ۴۰□			
۲	۱۴۳۵	۱۵۰۰	۱۵۶۵	۶۷° ۱۳□	۹۸° ۳۱□			
۳	۱۳۴۵	۱۵۰۰	۱۶۵۵	۷۰° ۴۸□	۹۳° ۱۸□			
۴	۱۴۸۵	۱۵۰۰	۱۷۱۵	۷۹° ۲۸□	۹۰° ۰۰□			
۵	۱۴۶۰	۱۵۰۰	۱۷۴۰	۱۲۷° ۶□	۹۰° ۰۰□			

