

فصل  
سوم



# اندازه گیری فاصله‌ی افقی به روش غیر مستقیم



## هدف های رفتاری :

- پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند:
- ۱- فعالیت عملی ۱-۳ (اجزای شیب سنج دستی و انواع آن) را به درستی انجام دهد.
  - ۲- فعالیت عملی ۲-۳ (قرائت و نحوه‌ی عملی کار با شیب سنج) را به درستی انجام دهد.
  - ۳- فعالیت عملی ۳-۳ (تعیین فاصله‌ی افقی با استفاده از اندازه‌گیری فاصله‌ی مایل (شیب‌دار) و زاویه‌ی شیب) را به درستی انجام دهد.
  - ۴- فعالیت عملی ۴-۳ (اندازه‌گیری اختلاف ارتفاع به طور غیر مستقیم با استفاده از شیب سنج دستی) را به درستی انجام دهد.

قبل از مطالعه‌ی این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد:

- ۱- آشنایی کامل با فصل سوم کتاب‌های «مساحی» و «کارگاه محاسبه و ترسیم» (۱)

: مطالب پیش نیاز

فعالیت‌های عملی فصل سوم در یک نگاه:

فعالیت عملی ۱-۳ اجزای شیب سنج دستی و انواع آن



فعالیت عملی ۲-۳ قرائت و نحوه‌ی عملی کار با شیب سنج



فعالیت عملی ۳-۳ تعیین فاصله‌ی افقی با استفاده از اندازه‌گیری فاصله‌ی مایل (شیب‌دار) و زاویه‌ی شیب



فعالیت عملی ۴-۳ اندازه‌گیری اختلاف ارتفاع به طور غیر مستقیم با استفاده از شیب سنج دستی



## فعالیت عملی ۱-۳ اجزای شیب سنج دستی و انواع آن

- شیب سنج‌های موجود در هنرستان خود را شناسایی کرده، نام و خصوصیات هر یک را گزارش نمایید.

- شکل شیب سنج دستی خود را در دفتر گزارش کار ترسیم نموده و اجزای مهم آن را بر روی شکل بنویسید.

- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

راهنمایی:

اجزای شیب سنج دستی و انواع آن:

همان گونه که می‌دانید شیب سنج دستی وسیله‌ی ساده‌ای است که برای اندازه‌گیری زاویه‌ی شیب امتداد بکار می‌رود؛ این وسیله دارای دو بخش اساسی است:

۱- یک تراز دستی برای قراول روی

به امتداد موردنظر؛

۲- یک نقاله برای اندازه‌گیری زاویه

شیب.

در (شکل ۱-۳) یک نوع شیب سنج

دستی نشان داده شده است.

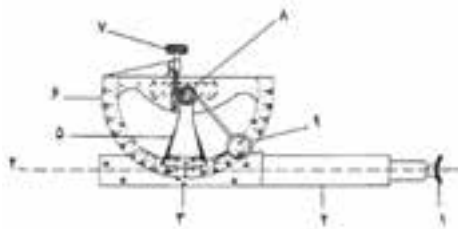


شکل ۱-۳. شیب‌سنج دستی

در (شکل ۲-۳) اجزای شیب‌سنج دستی نشان داده شده است. درج نام انگلیسی به این

دلیل است که هنرجویان با این اسامی آشنا شده در هنگام استفاده از کاتالوگ‌ها و بروشورها

که به زبان انگلیسی است، چندان دچار مشکل نشوند.



شکل ۲-۳. اجزای شیب‌سنج دستی

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| ۱- Eyepiece                 | ۱- چشمی                      |
| ۲- Squared - sectioned tube | ۲- لوله‌ی مکعب مستطیل        |
| ۳- Half - mirror at ۴۵      | ۳- نیم آینه با زاویه ۴۵ درجه |
| ۴- Line of sight            | ۴- خط دید                    |
| ۵- Vernier Arm              | ۵- بازوی ورنیه               |
| ۶ - Graduated semi- circle  | ۶- نیم دایره‌ی درجه بندی شده |
| ۷- Bubble control screw     | ۷- پیچ تنظیم حباب تراز       |
| ۸ - Spirit level            | ۸- تراز استوانه‌ای           |
| ۹- Magnifying glass         | ۹- ذره بین                   |

در (شکل ۳-۳) چند نوع شیب سنج دستی دیگر را مشاهده می‌کنیم.

mm	NL23	NL24	NL25	NL26
طول شیب‌سنج	180mm	120mm	120mm	200mm
بزرگنمایی	---	---	---	۳.۳
برند	100%	100%	100%	100%
زاویه	90°	30°	90°	90°
بزرگنمایی	100%	---	---	---
وزن	---	---	12g	---
قیمت	270g	170g	270g	490g
خط نشانه و حباب تراز				
حالت تراز				

شکل ۳-۳



شکل ۳-۳. چند نوع شیب‌سنج دستی

### فعالیت عملی ۲-۳ قرائت و نحوه‌ی عملی کار با شیب سنج

- در محوطه‌ی هنرستان خود تعدادی نقطه مشخص نموده و زاویه شیب بین آن‌ها را به وسیله شیب سنج دستی اندازه‌گیری نمایید.
- نتایج حاصل از اندازه‌گیری زاویه‌ی شیب به صورت دو طرفه را با هم مقایسه کنید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

مقایسه	زاویه‌ی شیب نقطه‌ی دوم به اول	زاویه‌ی شیب نقطه‌ی اول به دوم	نقطه‌ی دوم	نقطه‌ی اول

### فعالیت عملی ۳-۳ تعیین فاصله‌ی افقی با استفاده از اندازه‌گیری فاصله‌ی مایل (شیب‌دار) و زاویه‌ی شیب

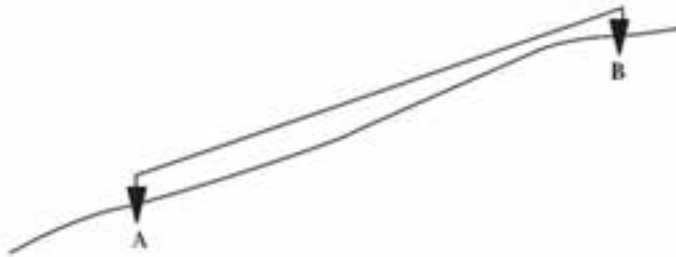
- در محوطه‌ی هنرستان دو نقطه روی شیب انتخاب کرده و فاصله افقی آن را با اندازه‌گیری فاصله‌ی مایل و زاویه‌ی شیب بدست آورید.
- این عملیات را برای چند دهه تکرار نمایید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

راهنمایی:

روش انجام کار در سه مرحله ی زیر خلاصه می شود:

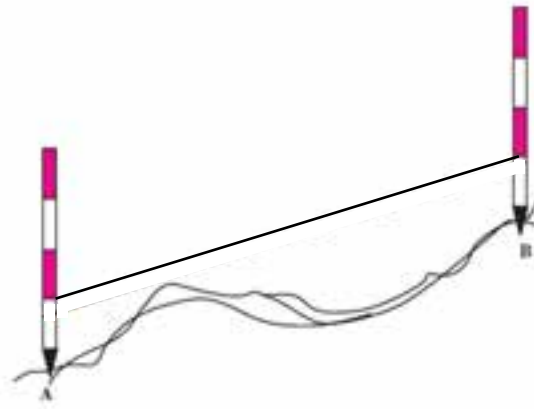
الف- اندازه گیری فاصله ی مایل

- ۱- در صورتی که بین دو نقطه عوارضی مانند: تپه، صخره، دیوار و نظایر آن، یا موانعی مانند بوته یا اشیایی مثل ماشین و ... نباشد دو سر نوار اندازه گیری را روی دو نقطه قرار داده طول مایل دو نقطه را قرائت و ثبت می کنیم. ( شکل ۳-۴)



شکل ۳-۴. اندازه گیری فاصله ی مایل AB

- ۲- در صورتی که به هر دلیل نتوانیم نوار اندازه گیری را روی دو میخ نقاط قرار دهیم، دو ژالن را بر روی نقاط مستقر می کنیم؛ سپس نوار اندازه گیری را در کنار ژالن بر روی ارتفاع معینی از آن نگاه می داریم (می دانید که ژالن ها را به دو رنگ قرمز و سفید به فواصل ۵۰ سانتی متر مطابق (شکل ۳-۵) رنگ آمیزی کرده اند).



شکل ۳-۵. اندازه گیری فاصله ی مایل AB



توجه به این نکات برای بالا بردن میزان دقت در اندازه‌گیری لازم است:

- ژالن‌های مستقر در نقاط A و B کاملاً شاقولی باشند.
- تا حد امکان از پایین‌ترین نقطه‌ی ژالن‌ها برای اندازه‌گیری استفاده شود.
- هنگام قرائت، نوار اندازه‌گیری کاملاً به حالت کشیده باشد (انحنای نداشته باشد).
- قرائت در دو سر نوار انجام بگیرد، یعنی لازم نیست شماره‌ی صفر نوار اندازه‌گیری را در ابتدا یا انتهای فاصله قرار بدهیم، بلکه در هر دو طرف نوار، اندازه‌گیری را قرائت کنیم.
- قرائت دو سر نوار اندازه‌گیری، به طور هم‌زمان انجام بگیرد.
- حداقل دو بار هر دهنه را قرائت کنیم.

ب - اندازه‌گیری زاویه‌ی شیب:

در مساحی با وسایل ساده‌ی نقشه‌برداری برای اندازه‌گیری زاویه‌ی شیب از شیب‌سنج دستی استفاده می‌کنیم. روش کار به این ترتیب است:

۱- بر روی هر یک از نقاطی که می‌خواهیم شیب بین آنها را اندازه بگیریم یک ژالن مستقر می‌کنیم.

۲- در ارتفاع مشخصی از ژالن مستقر در نقطه‌ی اول (مانند A) شیب‌سنج دستی را قرار داده به همان ارتفاع مشخصی از ژالن مستقر در نقطه‌ی دوم (B) قراول می‌رویم؛ سپس اندازه‌ی زاویه‌ی شیب را قرائت و ثبت می‌کنیم. (شکل ۳-۶)

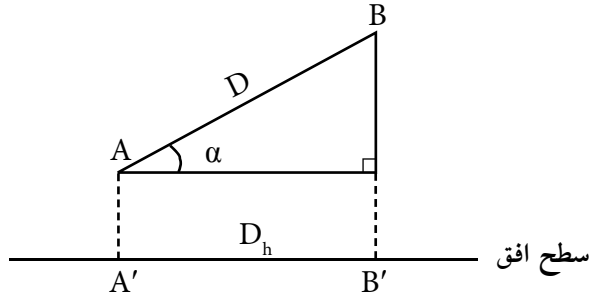
۳- عمل اندازه‌گیری زاویه‌ی شیب را حداقل دو بار تکرار می‌کنیم و هر بار شیب‌سنج را در ارتفاع متفاوتی از ژالن نگاه می‌داریم. از میانگین این سه زاویه‌ی شیب، بهترین مقدار زاویه‌ی شیب برای طول مایل AB به دست می‌آید.



شکل ۳-۶ . اندازه‌گیری زاویه‌ی شیب



ج- محاسبه‌ی فاصله‌ی افقی با داشتن فاصله مایل و زاویه‌ی شیب :  
 مطابق رابطه‌ی زیر می‌توان فاصله‌ی افقی را محاسبه کرد:



$$A'B' = AB \times \cos \alpha$$

$$D_h = D \times \cos \alpha$$

شکل ۳ - ۷. محاسبه‌ی فاصله‌ی افقی با داشتن فاصله مایل و زاویه‌ی شیب



نکته‌ها:

نیاز جوانان به چهار «میم» است:

مطرح بودن

مطلوب بودن

مهم بودن و

مشم‌ثمر بودن.

### فعالیت عملی ۳-۴ اندازه‌گیری اختلاف ارتفاع به طور غیر مستقیم با استفاده از

#### شیب سنج دستی

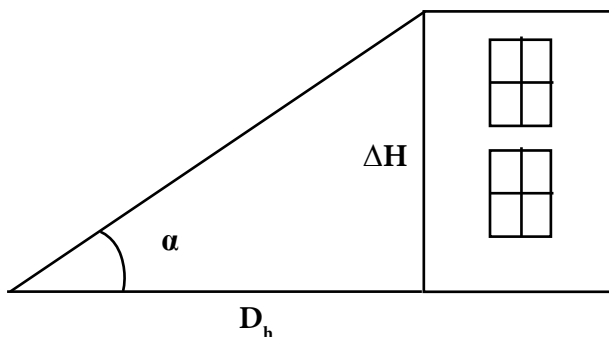
- ارتفاع ساختمان‌های موجود در هنرستان خود را بدست آورید.  
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

راهنمایی:

- ۱- یک نقطه در فاصله‌ی مناسب از پای ساختمان انتخاب کنید.
- ۲- فاصله‌ی افقی بین نقطه و ساختمان را با رعایت اصول مترکشی اندازه‌گیری کنید.
- ۳- یک ژالن را به صورت تراز روی نقطه قرار داده و شیب سنج را در ارتفاع مشخص از آن مستقر کنید.
- ۴- با شیب‌سنج به نقطه‌ی فراز بالای ساختمان نشانه روی کرده و شیب‌سنج را تراز کنید.
- ۵- عدد روی شیب‌سنج را به عنوان زاویه‌ی شیب قرائت کنید.
- ۶- با استفاده از فرمول زیر اختلاف ارتفاع بین سطح تراز شیب‌سنج تا نقطه‌ی فراز ساختمان را محاسبه کنید.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta H}{D_h}$$

$$\Delta H = D_h \times \operatorname{tg} \alpha$$



شکل ۳-۸. محاسبه‌ی ارتفاع ساختمان

۷- ارتفاع به دست آورده را با ارتفاع معلوم ژالن جمع کرده تا ارتفاع ساختمان به دست

آید.

درحین عملیات باید توجه داشت که نقطه و پای ساختمان در یک ارتفاع باشند.

اگر این گونه نباشد چه باید کرد؟

