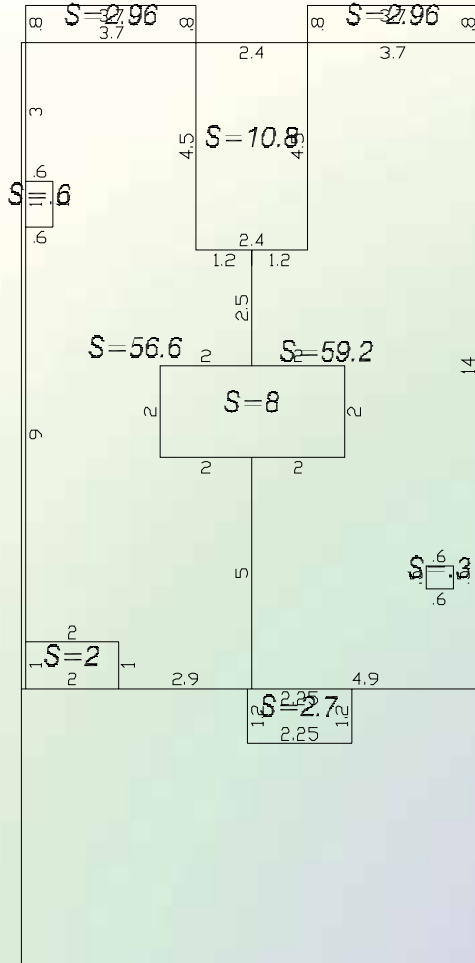


# فصل

# پنجم

# محاسبه

# سطح



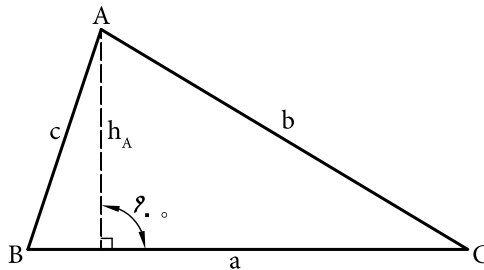
## هدف‌های رفتاری

- پس از آموزش این فصل از فراگیر انتظار می‌رود بتواند:
- ۱- مساحت مثلث را به روش‌های مختلف محاسبه کند.
  - ۲- مساحت چهارضلعی‌ها را محاسبه کند.
  - ۳- مساحت چندضلعی‌ها را محاسبه کند.
  - ۴- مساحت دایره و حلقه را محاسبه کند.
  - ۵- سطح جانبی و سطح کل احجام منشوری و احجام مرکب منشوری را محاسبه کند.

### ۱-۵ محاسبه مساحت مثلث

مساحت مثلث نامشخص  $ABC$  (شکل ۱) را می‌توانیم به روش‌های مختلف محاسبه

کنیم.



شکل ۱

الف) مساحت مثلث با داشتن اندازه قاعده و ارتفاع آن، برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_A$$

یک‌دوم قاعده ضرب در ارتفاع

ب) مساحت مثلث با داشتن دو ضلع و زاویه بین آن‌ها، برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin C$$

یک‌دوم حاصل ضرب دو ضلع ضرب در سینوس زاویه بین آن‌ها.

ج) مساحت مثلث با داشتن سه ضلع، برابر است با:

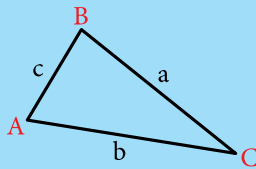
جذر حاصل ضرب نصف محیط مثلث ضرب در نصف محیط مثلث، منهای هر یک از اضلاع آن.

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}, \quad p = \frac{a+b+c}{2}$$

آیا می‌دانید که ... (مطالعه آزاد)



برای محاسبه مساحت در حالتی که سه ضلع آن معلوم است بوزجانی دانشمند مسلمان ایرانی در قرن چهارم هـ. ق فرمول آنرا به شکل زیر بیان کرده است.

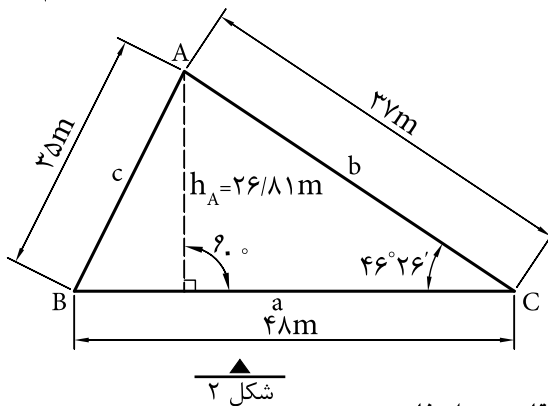


$$S = \sqrt{\left[\left(\frac{c+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2\right] \left[\left(\frac{a}{2}\right)^2 - \left(\frac{c-b}{2}\right)^2\right]} = S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

(که امروزه به فرمول هرون معروف شده است.)

تذکر: این فرمول در حقیقت با تغییراتی که روی آن انجام می‌شود فرمول محاسبه مساحت به روش هرون (دانشمند یونانی) به دست می‌آید.

مثال: در شکل ۲ مساحت  $ABC$  را به سه روش فوق محاسبه می‌کنیم.



با استفاده از اندازه قاعده و ارتفاع:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_A = \frac{1}{2} \times 48m \times 26/81m = 643/44m^2$$

با استفاده از اندازه دو ضلع و زاویه بین آنها:

$$S = \frac{1}{2} ab \sin C = \frac{1}{2} \times 48 \times 37 \times \sin 46^\circ 26'$$

$$S = \frac{1}{2} \times 48 \times 37 \times 0.7246 = 643 / 44 \text{m}^2$$

با استفاده از اندازه سه ضلع:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$p = \frac{a+b+c}{2} = \frac{48+37+35}{2} = 60$$

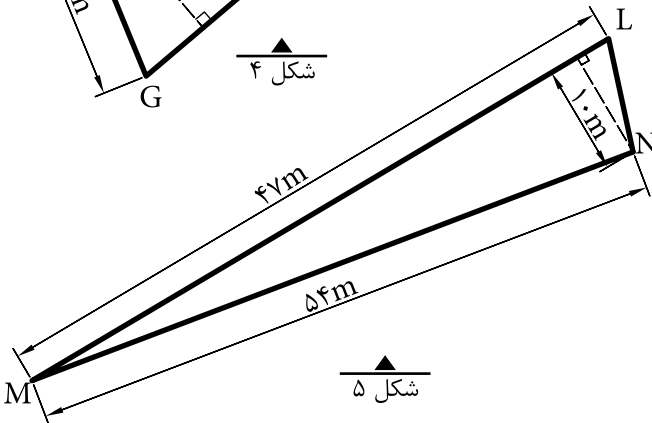
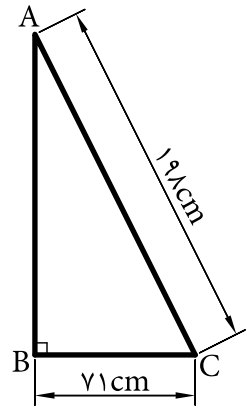
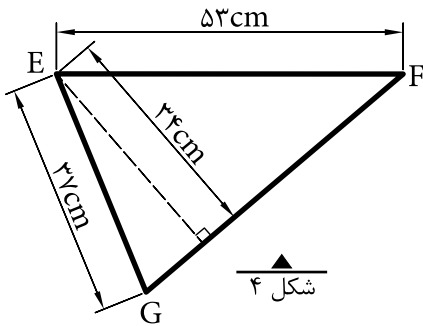
$$S = \sqrt{60(60-48)(60-37)(60-35)}$$

$$S = \sqrt{60(12)(23)(25)} = \sqrt{414000} = 643 / 43 \text{m}^2$$

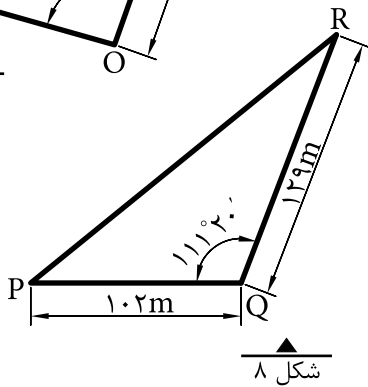
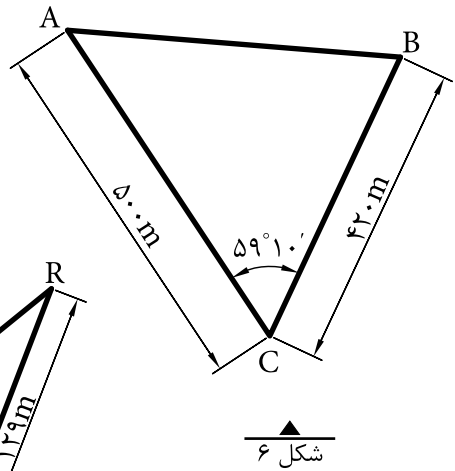
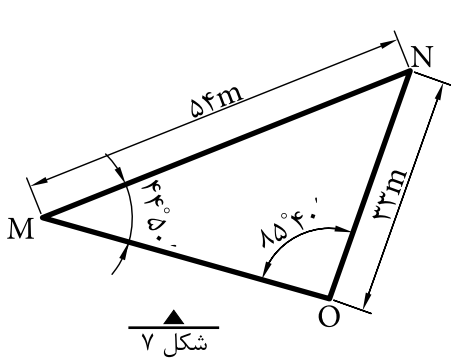
نکته: اختلاف حاصل در محاسبه مساحت به دلیل گرد کردن اعداد در محاسبات به وجود آمده است.

تمرین:

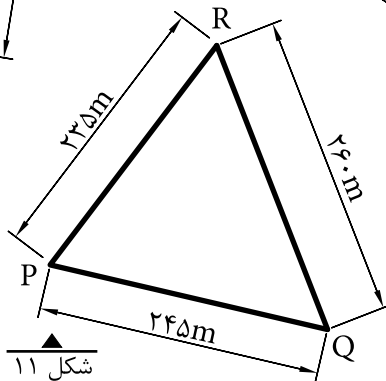
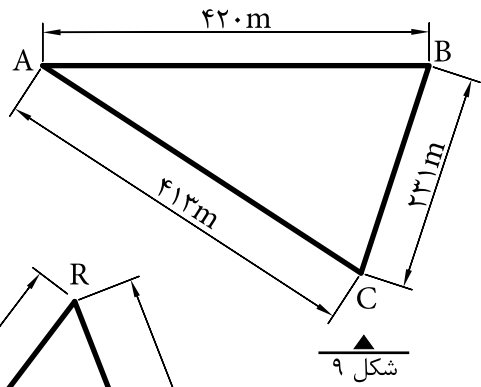
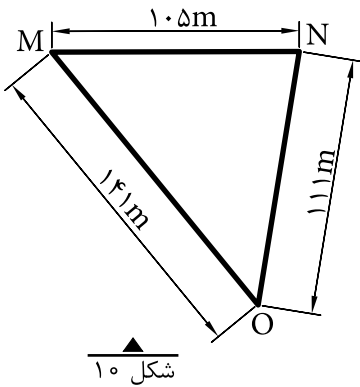
۱- مساحت مثلث‌های شکل‌های ۳، ۴ و ۵ را بر حسب متر مربع حساب کنید.



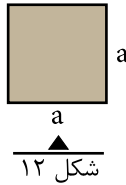
۲- مساحت مثلث‌های شکل‌های ۶، ۷ و ۸ را بر حسب متر مربع محاسبه کنید.



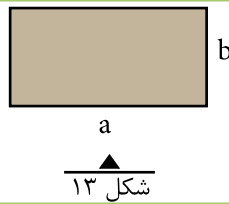
۳- مساحت مثلث‌های شکل‌های ۹، ۱۰ و ۱۱ را بر حسب هکتار محاسبه کنید.



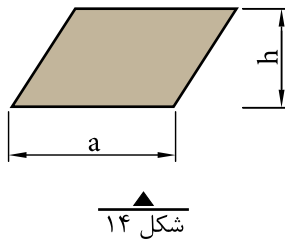
الف) مساحت مربع به ضلع  $a$  برابر است با:  $S = a^2$



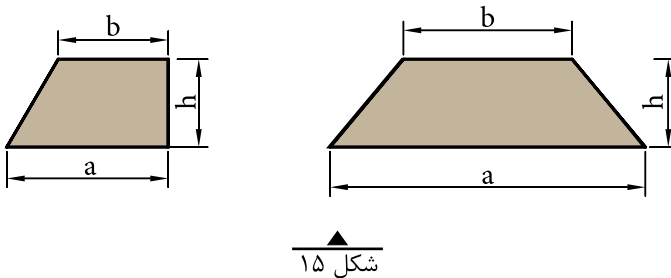
ب) مساحت مستطیل به طول  $a$  و عرض  $b$  برابر است با:  $S = a.b$



ج) مساحت متوازی الاضلاع به قاعده  $a$  و ارتفاع  $h$  برابر است با:  $S = a.h$

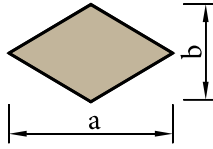


د) مساحت ذوزنقه با قاعده‌های  $a$  و  $b$  و ارتفاع  $h$  برابر است با:  $S = \frac{1}{2}(a+b).h$



ه) مساحت لوزی با قطرهای  $a$  و  $b$  برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot b$$

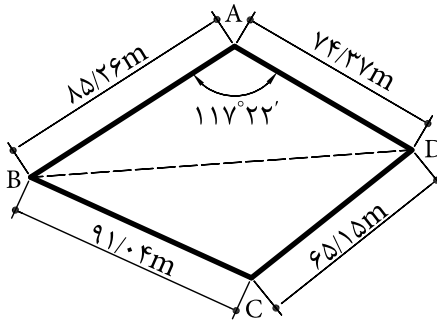


شکل ۱۶

### ۳-۵ محاسبه مساحت چهارضلعی نامشخص

برای تعیین مساحت یک چهارضلعی نامنظم باید علاوه بر اندازه گیری چهار ضلع آن، یک قطر یا یکی از زوایای آنرا نیز اندازه گیری کنیم.

مثال ۱: در شکل ۱۷ مساحت چهارضلعی ABCD چند متر مربع است؟



شکل ۱۷

حل: با رسم قطر BD چهارضلعی ABCD را به دو مثلث تبدیل می کنیم.

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} (85/26m)(74/37m) \sin 117^\circ 22' = 2815/57 \quad \text{مساحت مثلث}$$

طول قطر BD

$$(BD)^2 = (85/26)^2 + (74/37)^2 - 2(85/26)(74/37) \cos 117^\circ 22'$$

$$(BD)^2 = 18629/67 \Rightarrow BD = 136/49m$$

مساحت مثلث BDC

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \quad , \quad p = \frac{a+b+c}{2}$$

$$p = \frac{91/04 + 65/15 + 136/49}{2} = 146/34$$

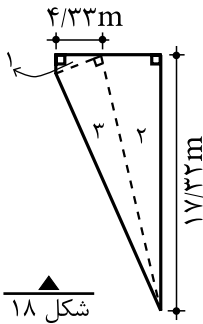
$$S_{BDC} = \sqrt{146/34(146/34 - 91/54)(146/34 - 65/15)(146/34 - 136/49)}$$

$$S_{BDC} = \sqrt{6471827/81} = 2543/98$$

مساحت چهارضلعی ABCD

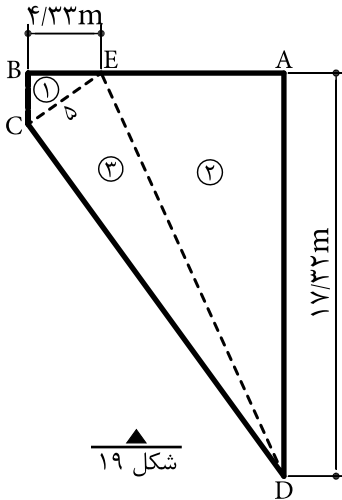
$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BDC} = 2815/57 + 2543/98$$

$$S_{ABCD} = 5359/55 \text{ m}^2$$



شکل ۱۸

مثال ۲: قطعه زمینی به شکل ذوزنقه قائم الزاویه را به سه قطعه زمین به صورت مثلث قائم الزاویه تفکیک کرده ایم. در صورتی که مساحت ذوزنقه برابر ۱۴۲/۰۱ متر مربع و مساحت مثلث (۱) برابر ۵/۴۱ متر مربع باشد، مساحت و طول اضلاع مثلث های (۲) و (۳) چقدر است؟ (بر حسب متر مربع و متر).



شکل ۱۹

حل: برای حل این تمرین، ابتدا شکل آن را می کشیم و بعد گوشه ها را اسم گذاری می کنیم. طبق صورت مسأله، مساحت مثلث (۱) ۵/۴۱ متر مربع و اندازه ضلع BE ۴/۳۳ متر است. پس با توجه به قائم الزاویه بودن مثلث، ضلع دیگر آن نیز قابل محاسبه است.

$$S_1 = \frac{BE}{2} \times BC \quad 5/41 = \frac{4/33}{2} \times BC$$

$$5/41 = 2/165 \times BC \Rightarrow BC = \frac{5/41}{2/165} = 2/4988 \approx 2/50 \text{ m}$$

شکل کلی این زمین، ذوزنقه است که اضلاع BC و AD قاعده های کوچک و بزرگ آن و ضلع AB هم ارتفاع ذوزنقه هستند (اندازه AD در صورت مسأله داده شده و اندازه BC را هم برابر ۲/۵۰ متر به دست آورده ایم).



چون مساحت ذوزنقه را داریم، می توانیم طول AB را به دست بیاوریم:

$$S = \frac{AD + BC}{2} \times AB$$

$$142/01 = \frac{17/32 + 2/50}{2} \times AB$$

$$142/01 = 9/91 \times AB \Rightarrow AB = \frac{142/01}{9/91} = 14/33 \text{ m}$$
 ارتفاع ذوزنقه

حال اندازه ضلع AE (از مثلث ۲) را می توانیم حساب کنیم:

$$AE = AB - BE = 14/33 - 4/33 = 10 \text{ m}$$

$$S_2 = \frac{10 \times 17/32}{2} = 86/60 \text{ m}^2$$
 و مساحت مثلث (۲) می شود:

طول ضلع ED (ضلع سوم یا وتر مثلث ۲) را به دست می آوریم:

$$ED^2 = AD^2 + AE^2$$

$$ED^2 = 17/32^2 + 10^2 = 299/99 + 100 = 399/99 \approx 400$$

$$ED = \sqrt{400} = 20 \text{ m}$$
 وتر مثلث (۲)

با توجه به شکل، مشاهده می کنیم که وتر به دست آمده، در واقع یک ضلع مثلث (۳) هم

می باشد. برای به دست آوردن ضلع EC (از مثلث ۳)، باید از مثلث (۱) کمک بگیریم؛ زیرا

این ضلع در هر دو مثلث مشترک است. چون دو ضلع از مثلث (۱) را داریم، پس ضلع

سوم را حساب می کنیم:

$$EC^2 = BC^2 + BE^2$$

$$EC^2 = 2/50^2 + 4/33^2 = 6/25 + 18/75 = 25$$

$$EC = \sqrt{25} = 5 \text{ m}$$

با داشتن قاعده و ارتفاع مثلث (۳)، مساحت آن می شود:

$$S_3 = \frac{5 \times 20}{2} = 50 \text{ m}^2$$
 مساحت مثلث (۳)

بالاخره اندازه وتر مثلث (۳) (طول CD) می شود:

$$CD^2 = 5^2 + 20^2 = 25 + 400 = 425$$

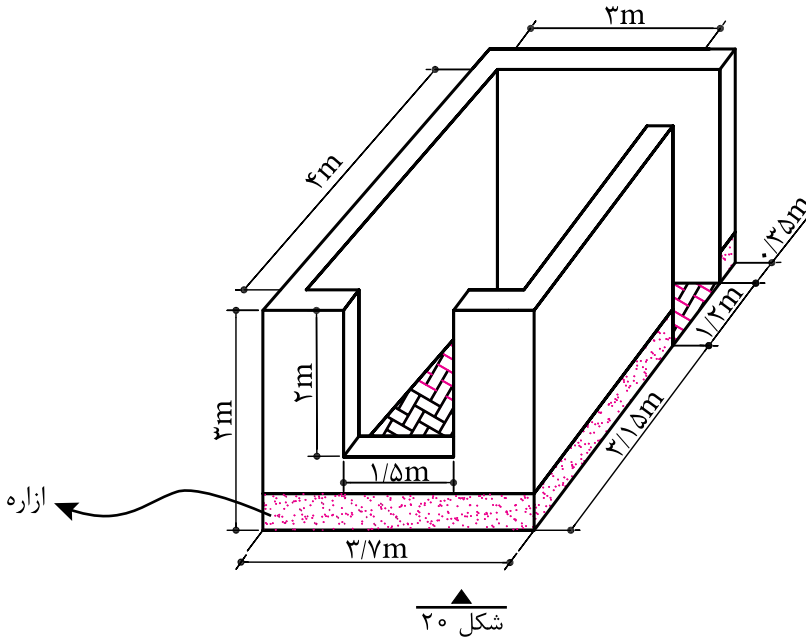
$$CD = \sqrt{425} = 20/61 \text{ m}$$

$$5/41 + 86/6 + 50 = 142/01$$

کنترل صحت مساحت ها:

عملیات انجام شده صحیح است.

مثال ۳: ابعاد یک اتاق مطابق شکل ۲۰ است:



الف - اگر بخواهیم کف اتاق را با موزاییک فرش کنیم، چند متر مربع موزاییک لازم است؟

ب - در صورتی که بخواهیم دیوارهای اتاق را کاغذدیواری کنیم، چند متر مربع کاغذدیواری لازم است؟

پ - در صورتی که برای ازاره (سنگ پای دیوار) دیوارهای خارجی این ساختمان از سنگ رگی استفاده شود، چند متر سنگ رگی لازم است؟

حل: ابعاد مندرج روی شکل عبارت اند از:

۳ متر عرض داخلی اتاق، ۳ متر ارتفاع آن،  $2/80 + 1/20 = 4$  متر طول داخلی اتاق،  $2 \times 1/50$  متر اندازه پنجره و  $1/20$  متر عرض در (ارتفاع در برابر ۳ متر است).

الف - کف اتاق به شکل مستطیل است؛ پس مساحت آن که همان مساحت موزاییک کاری است برابر می شود با:

$$S = 3 \times 4 = 12m^2 \quad \text{مقدار موزاییک لازم}$$

ب - برای حل این قسمت، سطوح دیوارهای اتاق (سطح جانبی مکعب) را محاسبه و سطوح پنجره و در را از آن کم می کنیم.

برای محاسبه سطوح دیوارها می توان هر سطح را جداگانه حساب کرد و آنها را با هم جمع نمود. روش ساده تر آن است که محیط مستطیل را به دست آوریم و در ارتفاع ضرب کنیم. بنابراین:

$$3 + 4 + 3 + 4 = 14 \text{ m}$$

محیط مستطیل

$$14 \times 3 = 42 \text{ m}^2$$

سطح دیوارها با در و پنجره

$$1/50 \times 2 = 3 \text{ m}^2$$

سطح پنجره

$$1/20 \times 3 = 3/60 \text{ m}^2$$

سطح در

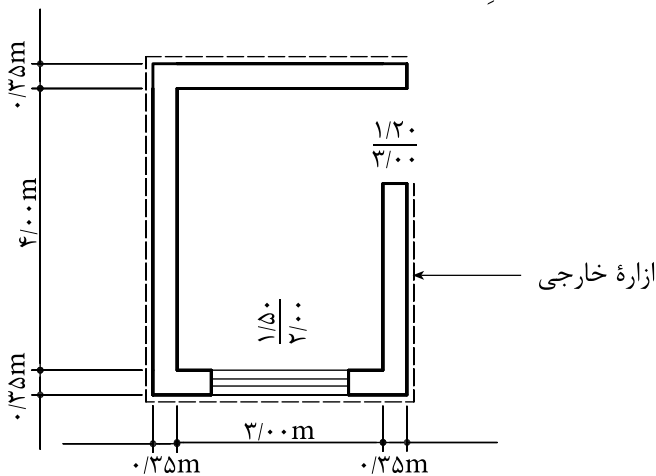
$$3 + 3/60 = 6/60 \text{ m}^2$$

سطح در و پنجره

$$42 - 6/60 = 35/40 \text{ m}^2 \quad \text{سطح خالص دیوار یا سطح کاغذدیواری}$$

(باید توجه داشت که کناره های داخلی در و پنجره هم کاغذدیواری می شوند، ولی ما در حل این تمرین، آن قسمت ها را منظور نکردیم.)

پ - طول سنگ رگی که در شکل ۲۱، با خط چین نشان داده شده، برابر است با محیط خارجی اتاق، منهای در ورودی.



شکل ۲۱

$$4 + 0/35 + 0/35 = 4/70 \text{ m}$$

اندازه طول خارجی اتاق

$$3 + 0/35 + 0/35 = 3/70 \text{ m}$$

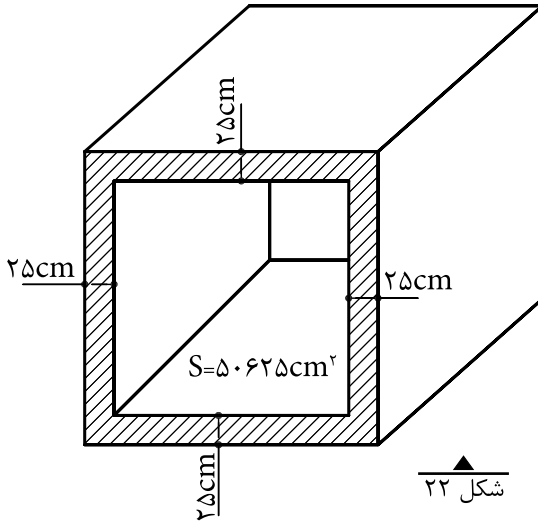
اندازه عرض خارجی اتاق

$$4/70 + 3/70 + 4/70 + 3/70 = 16/80 \text{ m}$$

طول محیط خارجی اتاق

$$16/80 - 1/20 = 15/60 \text{ m}$$

طول سنگ رگی



تمرین:  
 ۱- شکل ۲۲ یک آب روی بتنی را با مقطع مربع نشان می‌دهد. ابعاد داخلی و خارجی آن را بر حسب متر محاسبه کنید. (S مساحت مقطع داخلی آب رو می‌باشد.)

شکل ۲۲

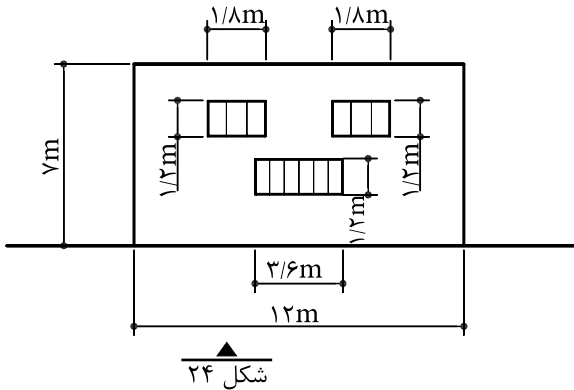
- ۲- تعداد ۹۰۰ عدد موزاییک  $30 \times 30$  سانتی متر برای فرش کردن سالنی مورد نیاز است.  
 الف - در صورتی که سالن به شکل مربع باشد، ابعاد آن چند متر است؟  
 ب - در صورتی که سالن به شکل مستطیل و طول آن  $1/44$  برابر عرض آن باشد، ابعاد سالن چند متر است؟  
 ۳- شکل ۲۳ پی بتنی و قالب آن را نشان می‌دهد. در صورتی که طول و عرض و ارتفاع قالب برابر ۴ متر، ۲ متر و ۶۰ سانتی متر باشد، سطح این قالب چند متر مربع است؟



شکل ۲۳

۴- سطح یک پی با مقطع مربع،  $50$  متر مربع است. طول ضلع مربع را بر حسب متر، با دقت دو رقم اعشار محاسبه کنید.

۵- دیوارهای مستطیل شکل یک آشپزخانه  $3\text{m} \times 4\text{m}$  و  $3\text{m} \times 6\text{m}$  و  $3\text{m} \times 5/5\text{m}$  است. در صورتی که بخواهیم این دیوارها را با کاشی  $15\text{cm} \times 15\text{cm}$  کاشی کاری کنیم و این کار  $7\%$  پرت داشته باشد، تعداد کاشی های لازم را حساب کنید.



شکل ۲۴

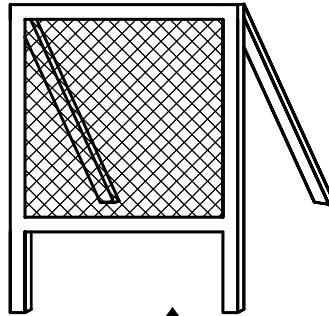
۶- شکل ۲۴ نمای یک ساختمان را نشان می دهد. در صورتی که بخواهیم نما را سیمان کاری کنیم، چند متر مربع سیمان کاری خواهیم داشت؟ (ابعاد به متر است.)

۷- سطح قابل استفاده سرنده مربعی

شکل (مطابق شکل ۲۵) باید  $116/48$  دسی متر مربع باشد:

الف - ابعاد سرنده را بر حسب سانتی متر حساب کنید.

ب - اگر بخواهیم ۶ عدد از این سرندها بشازیم، چند متر مربع توری لازم است؛ با در نظر گرفتن این که برای میخ کردن توری، از هر طرف ۴ سانتی متر اضافه در نظر گرفته شود.



شکل ۲۵

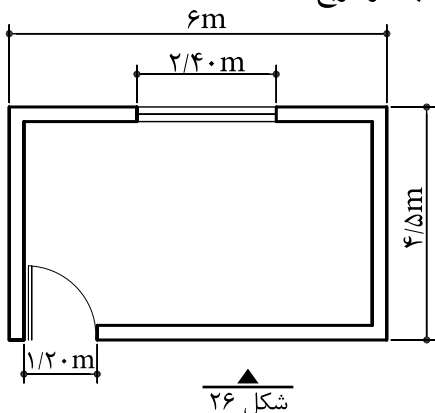
۸- کف انباری به شکل مستطیل با طول  $8/20$  m و عرض  $4/70$  m باید آجر فرش شود.

الف - مساحت انبار را بر حسب متر مربع حساب کنید.

ب - در صورتی که برای هر متر مربع ۴۸ عدد آجر لازم باشد، تعداد آجر مورد نیاز چقدر است؟

۹- مطابق شکل ۲۶ اگر ارتفاع اتاقی ۳ متر و ارتفاع پنجره  $1/70$  متر، ارتفاع در ۲ متر و ضخامت دیوارها ۲۲ سانتی متر باشد، تعیین کنید:

- الف - مساحت موزاییک فرش کف را بر حسب متر مربع.  
 ب - سطح سفیدکاری دیوارها و سقف را بر حسب متر مربع.  
 پ - سطح رنگ آمیزی دیوارها را به متر مربع.



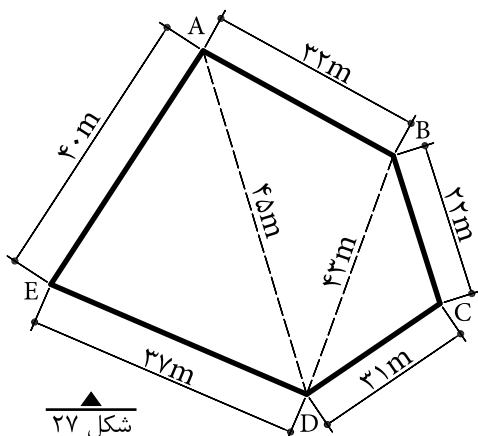
شکل ۲۶

توجه: در و پنجره در سطح داخلی دیوارها (هم رو) نصب شده اند.

#### ۴-۵ محاسبه مساحت چندضلعی‌ها

۴-۵-۱- مساحت چندضلعی غیرمنتظم را از تبدیل کردن آن به مساحت چند مثلث یا چهارضلعی‌های مشخصی به دست می آوریم.

مثال: یک زمین به شکل پنج ضلعی غیرمنتظم ABCDE (شکل ۲۷) داریم. طول اضلاع و طول دو قطر آن اندازه گیری شده است. مساحت این چندضلعی چند متر مربع است؟



شکل ۲۷

حل: مساحت این پنج ضلعی برابر است با:

$$S_{ABCD} = S_{ADE} + S_{ADB} + S_{BDC}$$

$$S_{ADE} = \sqrt{p(p-40)(p-37)(p-45)}, \quad p = \frac{37+40+45}{2} = 61$$

$$S_{ADE} = \sqrt{61(61-40)(61-37)(61-45)} = \sqrt{491904}$$

$$S_{ADE} = 701/36 \text{ m}^2$$

$$S_{ADB} = \sqrt{p(p-45)(p-43)(p-32)}, \quad p = \frac{45+43+32}{2} = 60$$

$$S_{ADB} = \sqrt{60(60-45)(60-43)(60-32)} = \sqrt{428400}$$

$$S_{ADB} = 654/52 \text{ m}^2$$

$$S_{BDC} = \sqrt{p(p-43)(p-31)(p-22)}, \quad p = \frac{43+31+22}{2} = 48$$

$$S_{BDC} = \sqrt{48(48-43)(48-31)(48-22)} = \sqrt{106080}$$

$$S_{BDC} = 325/70 \text{ m}^2$$

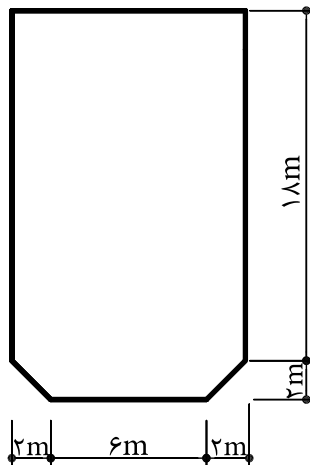
مساحت پنج ضلعی

$$S_{ABCDE} = 701/36 \text{ m}^2 + 654/52 \text{ m}^2 + 325/70 \text{ m}^2 = 1681/58 \text{ m}^2$$

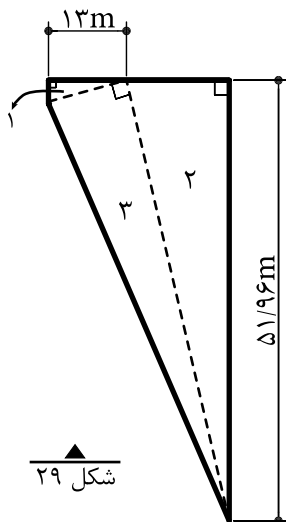
تمرین:

۱- شکل ۲۸ نمای سر یک ساختمان مسکونی را نشان می دهد. سطح زیربنای آن چند متر

مربع است؟

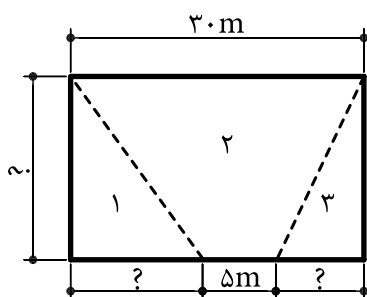


شکل ۲۸



شکل ۲۹

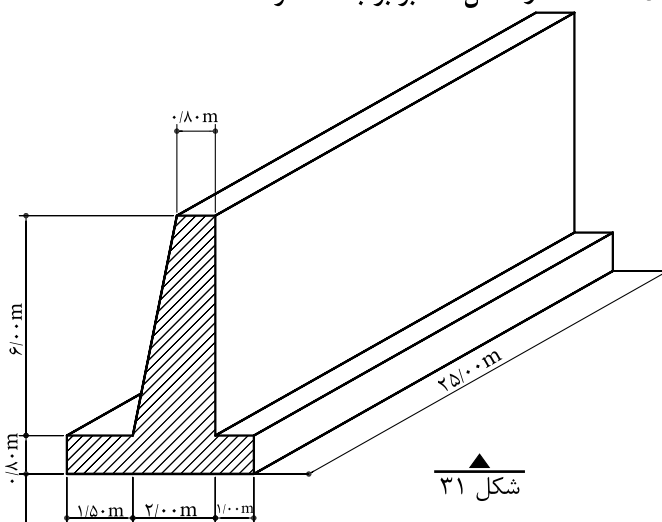
۲- قطعه زمینی به شکل ذوزنقه قائم الزاویه را به سه قطعه زمین به صورت مثلث قائم الزاویه تفکیک کرده ایم. در صورتی که مساحت ذوزنقه برابر  $1278/39$  متر مربع و مساحت مثلث (۱) برابر  $48/75$  متر مربع باشد، مساحت و طول اضلاع مثلث های (۲) و (۳) را بر حسب متر مربع و متر محاسبه کنید.



شکل ۳۰

۳- زمینی مطابق شکل ۳۰ باید بین ۳ نفر تقسیم شود. اگر مساحت قطعه (۲) برابر  $350$  متر مربع و مساحت قطعه (۱)،  $1/5$  برابر مساحت قطعه (۳) باشد، اندازه های مجهول روی شکل را بر حسب متر به دست آورید.

۴- طول دیوار حایل نشان داده شده در شکل ۳۱ برابر با  $25$  متر است.

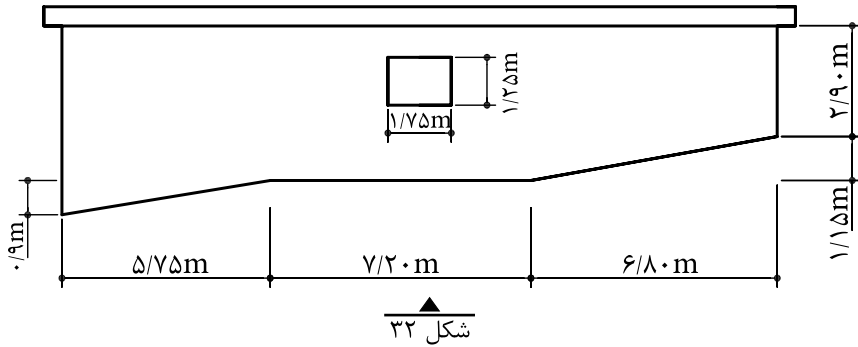


شکل ۳۱

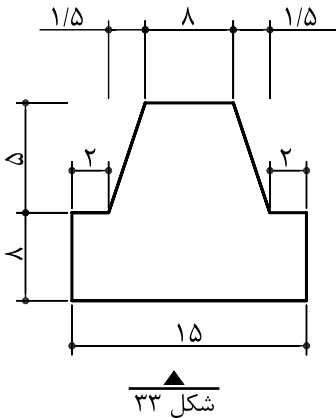
الف - سطح مقطع دیوار را بر حسب متر مربع محاسبه کنید.  
ب - نظر به این که تاکنون حجم شناسی را نگذرانده اید؛ آیا می توانید حجم دیوار را محاسبه کنید؟



۵- شکل ۳۲ دیوار ساختمانی را نشان می‌دهد که باید اندود شود. مساحت اندودکاری دیوار را بر حسب متر مربع تعیین کنید.



شکل ۳۲

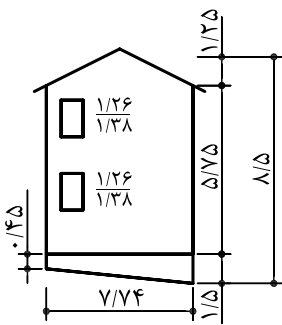


شکل ۳۳

۶- شکل ۳۳ سقف بالکن یک رستوران را نشان می‌دهد که باید اندود شود:  
الف - سطح اندودکاری را به متر مربع تعیین کنید.

ب - در صورتی که هر متر مربع اندود، ۱۵ کیلوگرم گچ لازم داشته باشد، مقدار گچ مورد نیاز چند کیلوگرم است؟

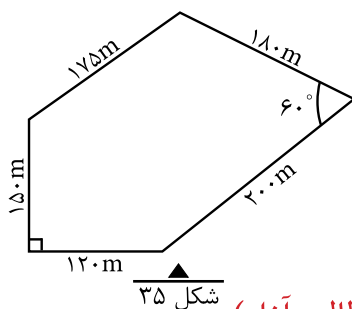
۷- قرار است نمای ساختمانی مطابق شکل ۳۴ دوباره اندود شود. قسمت کرسی (مسنی)، اندود سیمان لیس‌ه‌ای می‌شود. تعیین کنید:  
الف - مساحت اندودکاری را بر حسب متر مربع (بدون کرسی).



شکل ۳۴

ب - مساحت اندودکاری را بر حسب متر مربع.  
پ - مقدار مصالح لازم را برای کرسی بر حسب کیلوگرم و لیتر. (برای اندود لیس‌ه‌ای، ۷ کیلوگرم سیمان و ۲۱ لیتر ماسه در هر متر مربع مصرف می‌شود).

۸- مساحت زمینی مطابق شکل ۳۵ را بر حسب هکتار به دست آورید.



آیا می دانید که ... (مطالعه آزاد)



روش محاسبه عدد  $\pi$  توسط غیاث الدین جمشید کاشانی: محاسبات به کمک دو کثیرالاضلاع منتظم محاطی و محیطی که عده اضلاع هر یک از آن‌ها ضلعی است  $3 \times (2)^{28} = 805306368$  و از تقسیم محیط این کثیرالاضلاع بر قطر دایره آن عدد پی را محاسبه کرده است و کاشانی مقدار تقریبی را در دستگاه شصتگانی مساوی  $2\pi = 6,16,59,28,1,34,51,46,14,5$  و سپس آن را به کسرهای اعشاری که اختراع نوینی بوده تبدیل کرد:

$$2\pi = 6/2831853071795865$$

$$\pi = 3/1415922653589793$$

۵-۵ محاسبه مساحت دایره

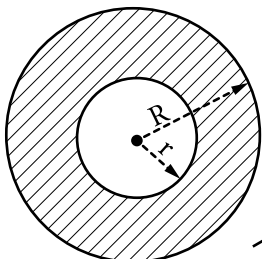
$$S = \pi r^2$$

مساحت دایره به شعاع  $r$  برابر است با:

۶-۵ محاسبه مساحت حلقه

$$S = \pi(R^2 - r^2)$$

مساحت حلقه بین دو دایره به شعاع‌های  $R$  و  $r$  برابر است با:

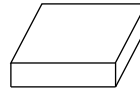
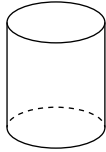


شکل ۳۶

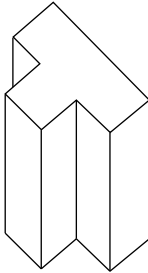
یادآوری: حلقه دایره عبارت است از سطح محصور بین دو دایره هم‌مرکز با شعاع‌های مختلف (شکل ۳۶).

۷-۵ محاسبه سطح جانبی و سطح کل اجسام هندسی و اجسام مرکب

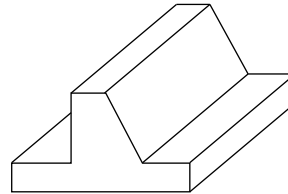
اجسام منشوری: اجسامی هستند که سطح مقطع آنها در ارتفاع (یا طول) ثابت باشد؛ مانند اجسام زیر:



مقطع در طول و ارتفاع ثابت است

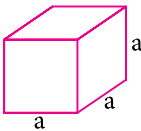


مقطع در ارتفاع ثابت است



مقطع در طول ثابت است

شکل ۳۷

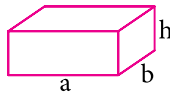


شکل ۳۸

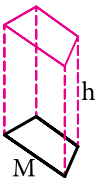
سطح جانبی اجسام منشوری = محیط قاعده  $\times$  ارتفاع

سطح جانبی مکعب به ضلع  $a$  برابر است با:  $4a^2$

سطح جانبی یک مکعب مستطیل به ابعاد قاعده  $a$  و  $b$  و ارتفاع  $h$  برابر است با:  $2(a + b)h$



شکل ۳۹



سطح جانبی منشور با محیط قاعده  $M$  و ارتفاع  $h$  برابر است با:  $Mh$

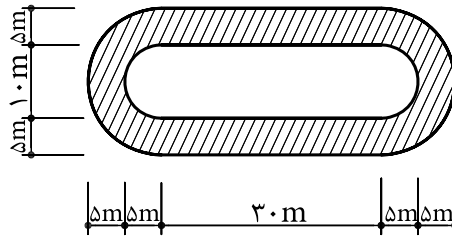
شکل ۴۰

سطح کل اجسام برابر است با: سطح جانبی + سطح قاعده‌ها

سطح جانبی اجسام مرکب برابر است با: مجموع سطوح جانبی اجزای تشکیل دهنده آنها.

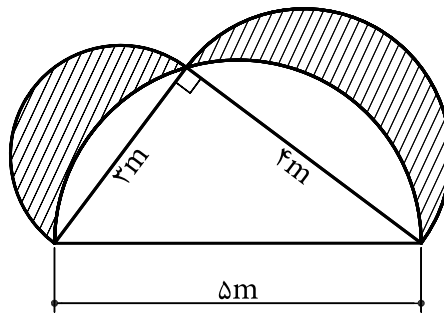
تمرین:

- ۱- در شکل ۴۱ قسمت‌های هاشور خورده زمین دو و میدانی یک استادیوم نشان داده شده است. در صورتی که بخواهیم در قسمت‌های میانی این زمین چمن بکاریم:  
 الف - مساحت کل زمین را به متر مربع حساب کنید.  
 ب - مساحت قسمت چمن کاری چند متر مربع است؟  
 پ - چند درصد کل زمین چمن کاری می‌شود؟  
 ت - در صورتی که بخواهیم پیرامون قسمت چمن کاری را جدول نصب کنیم، چند متر جدول لازم داریم؟



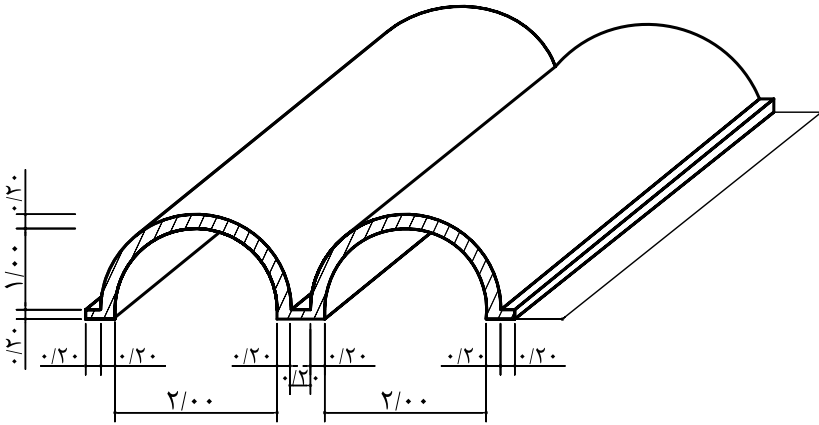
شکل ۴۱

- ۲- در شکل ۴۲ مساحت قسمت هاشور خورده را که آب‌نمای قسمتی از یک محوطه‌سازی را نشان می‌دهد، به دست آورید. (نیم‌دایره‌ها هر کدام به قطر یکی از اضلاع مثلث هستند).

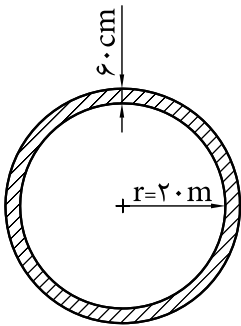


شکل ۴۲

- ۳- شکل ۴۳ یک سقف پوسته‌ای بتن آرمه را نشان می‌دهد. سطح مقطع بتن قسمت هاشور خورده را بر حسب متر مربع به دست آورید.



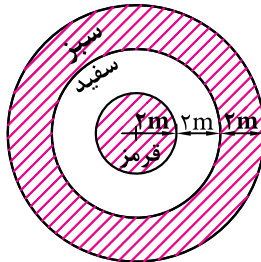
شکل ۴۳



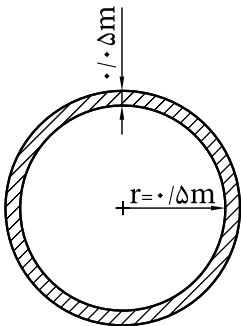
شکل ۴۴

۴- استخری دایره‌ای شکل به شعاع ۲۰ متر (شکل ۴۴) موجود است. می‌خواهیم لبه استخر را به عرض ۶۰ سانتی‌متر سنگ فرش کنیم؛ مساحت سنگ مورد نیاز چند متر مربع است؟

۵- قرار است یک سایه‌بان دایره‌ای شکل به صورت پرچم ایران رنگ آمیزی شود (شکل ۴۵)؛ سطح هر کدام از رنگ‌ها را بر حسب متر مربع به دست آورید.



شکل ۴۵



شکل ۴۶

۶- شکل ۴۶ مقطع یک لوله بتنی را نشان می‌دهد.

الف - سطح مقطع داخل لوله چند سانتی‌متر مربع است؟

ب - سطح مقطع بتن مصرفی چند سانتی‌متر مربع است؟

پ - نسبت سطح مقطع بتن مصرفی به سطح مقطع داخل لوله

چند درصد است؟

