

کلاس
مکعب
مستطیل



تمرین پایتون

برای دیدن مطالب بیشتر با مثالها، تمرین ها و پروژه های
متنوع ما را در شبکه های زیر همراهی کنید



تمرین 14: کلاس مکعب - مستطیل

موضوع تمرین

یک کلاس طراحی کنید به نام Rectangle (مستطیل) که در ورودی خود دو عدد را به عنوان طول و عرض مستطیل بگیرد. برای این کلاس چهار متد به شرح زیر طراحی کنید:

- 1- متد **area**، که **مساحت مستطیل** را محاسبه میکند و آن را خروجی میدهد.
- 2- متد **circumference**، که **محیط مستطیل** را محاسبه میکند و آن را خروجی میدهد.
- 3- متد **cube_volume**، که یک **عدد دلخواه** به عنوان **ارتفاع** در ورودی خود میگیرد و بر اساس آن، **حجم مکعب** ساخته شده روی مستطیل را محاسبه کرده و خروجی میدهد.
- 4- متد **cube_surface**، که یک **عدد دلخواه** به عنوان **ارتفاع** در ورودی خود میگیرد و بر اساس آن، **مساحت سطح جانبی مکعب** ساخته شده روی مستطیل را محاسبه کرده و خروجی میدهد.

تمرین 14: کلاس مکعب - مستطیل

وژگی برنامه

- برنامه در ابتدا سه عدد را که به ترتیب مربوط به **طول** مستطیل، **عرض** مستطیل و **ارتفاع** مکعبی که روی مستطیل ساخته میشود را با پیام زیر در یک خط از کاربر میگیرد. دقت کنید این اعداد ورودی با فاصله از هم جدا شده اند:

Enter dimensions:

- سپس یک شی دلخواه از کلاس Rectangle بسازید و مقدار طول و عرض مستطیل را به عنوان ورودی به کلاس Rectangle دهید.
- سپس در چهار خط متدهای کلاس را فراخوانی کنید و مقادیر آن متدها را بر اساس ابعادی که کاربر وارد کرده مشابه زیر در خروجی چاپ کنید:

Area: 7.0

Circumference: 11.0

Cube volume: 28.0

Cube surface: 58.0

دقت کنید برای محاسبه حجم و مساحت سطح جانبی مکعب در خط سوم و چهارم از خروجی بالا، بایستی ارتفاعی که کاربر وارد کرده است را به عنوان ورودی به متدهای cube_volume و cube_surface دهید.

تمرین 14: کلاس مکعب - مستطیل

ورودی و خروجی نمونه

به ورودی و خروجی نمونه زیر بر اساس شکل رسم شده به دقت نگاه کنید.

Enter dimensions: 2 3.5 4

ورودی نمونه:

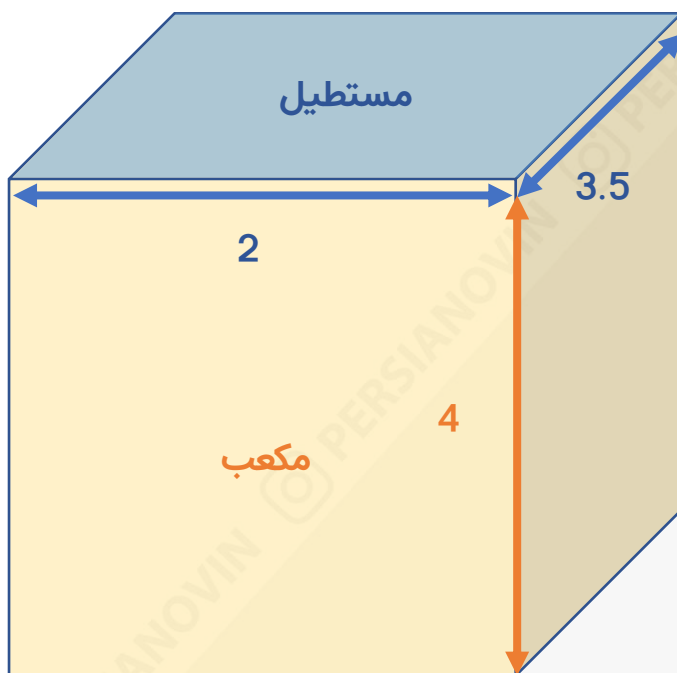
Area: 7.0

خروجی نمونه:

Circumference: 11.0

Cube volume: 28.0

Cube surface: 58.0



Area: مساحت مستطیل

Circumference: محیط مستطیل

Cube volume: حجم مکعب

Cube surface: مساحت سطح جانبی مکعب

تمرین 14: کلاس مکعب - مستطیل

نمونه جواب

```
1 class Rectangle:
2
3     def __init__(self, l, w):
4         self.l = l
5         self.w = w
6
7     def area(self):
8         return self.l * self.w
9
10    def circumference(self):
11        return 2*(self.l + self.w)
12
13    def cube_volume(self, h):
14        return self.area()*h
15
16    def cube_surface(self, h):
17        return 2*(self.l*h + self.l*self.w + self.w*h)
18
19
20    length, width, height = map(float, input('Enter dimensions: ').split())
21
22    shape = Rectangle(length, width)
23
24    print('Area:', shape.area())
25    print('Circumference:', shape.circumference())
26    print('Cube volume:', shape.cube_volume(height))
27    print('Cube surface:', shape.cube_surface(height))
```


تمرین 14: کلاس مکعب - مستطیل

راهنما و نکات مهم نمونه جواب

خط 1: خیلی راحت با کمک کلیدواژه class یک کلاس تعریف میکنیم با نام Rectangle. دقت کنید بر خلاف توابع لزومی ندارد بعد از نام کلاس پرانتز قرار دهید.

خط 3: بعد از تعریف کلاس حالا باید با یک Tab فاصله از اول خط وارد بدنه کلاس بشیم و متدهای کلاس را بسازیم. متدهای داخل یک کلاس همچون توابع پایتون با def تعریف میشوند. اولین متدی که در کلاس میسازیم، متد initializer (به معنای "آغاز کننده") است که در پایتون بصورت `__init__` تعریف میشود. دقت کنید اولین پارامتری که تمام متدهای پایتون دریافت میکنند، مقدار `self` است به معنای "خود"، که نشان میدهد عبارتی که با `def` تعریف کردیم، یک تابع معمولی پایتون نیست و در اصل یک متد متعلق به "خود" کلاس است. وظیفه متد `initializer` همانطور که از نامش پیداست، آغاز کردن و فعال کردن کلاس است. به این صورت که وقتی کلاس را مطابق خط 22 در برنامه اجرا کنیم، این متد بصورت خودکار فعال میشود و باعث آغاز شدن تمام فعالیت ها و عملیات های داخل کلاس میشود. این متد دو وظیفه مهم دیگر هم دارد. با کمک این متد میتوانیم مقادیر ورودی کلاس را دریافت کنیم و بر اساس آن مقادیر ورودی یک سری مشخصه داخل کلاس تعریف کنیم که این مشخصه ها را با نام `attribute` میشناسند.

همانطور که در صورت سوال گفته شد این کلاس دو مقدار ورودی به عنوان مقدار طول و عرض مستطیل دریافت میکند. پس داخل متد `initializer` این مقادیر را با نام های دلخواه `l` و `w` دریافت میکنیم. `l` برای طول و `w` برای عرض مستطیل.

خط 4: حالا با یک Tab فاصله از جایی که متد `initializer` را تعریف کردیم، در بدنه آن مشخصه های کلاس (`attributes`) را میسازیم. این مشخصه ها در اصل همان متغیر هایی هستند که مثل هر متغیر دیگری در پایتون مقادیر دلخواهی را داخل خود ذخیره میکند. فقط دقت کنید چون این متغیر ها مشخصه های "خود" کلاس هستند، باید با `self` آنها را مشخص کنیم.

اولین مشخصه ای که داخل کلاس مستطیلمان تعریف میکنیم، طول مستطیل است که نام دلخواه `l` را برای آن انتخاب میکنیم. سپس به این مشخصه مقدار ورودی `l` را میدهیم.

تمرین 14: کلاس مکعب - مستطیل

نکته

دقت کنید برای مشخصه های پایتون مثل هر متغیر دیگری میتوان هر نام دلخواهی را انتخاب کرد. مثلاً میتوانستیم در خط 4 نام اولین مشخصه را len بگذاریم، به این صورت:

```
self.len = l
```

ولی بهترین نامی که یک مشخصه میتواند داشته باشد همان نامی است که برای مقدار ورودی کلاس تعریف کردیم. این کار باعث میشود تا تنوع نام گذاری های مختلف در برنامه کاهش یابد و برنامه ای ساده تر و خوانا تر داشته باشیم.

خط 5: دقیقاً مثل خط قبل، اینبار مشخصه عرض مستطیل را با نام w تعریف میکنیم.

خط 7 و 8: حالا در این جا یک متد دیگر برای کلاسمان تعریف میکنیم به نام area که وظیفه آن محاسبه مساحت مستطیل است. همانطور که گفته شد اولین پارامتر تمام متدهای داخل یک کلاس مقدار self است. پس داخل پرانتز، self را مینویسیم. سپس توسط کلیدواژه return مقدار مساحت مستطیل را خروجی میدهم. مساحت مستطیل برابر است با طول مستطیل ضرب در عرض آن. که طول مستطیل را داخل کلاس با عنوان self.l و عرض آن را با نام self.w ذخیره کرده بودیم.

خط 10 و 11: در این قسمت متد دیگری به نام circumference تعریف میکنیم که وظیفه آن محاسبه محیط مستطیل است. این متد مشابه متد قبل توسط کلید واژه return اینبار مقدار محیط مستطیل را خروجی میدهد. میدانیم محیط مستطیل برابر است با 2 ضرب در حاصل جمع طول و عرض مستطیل.

خط 13 و 14: اینجا یک متد به نام cube_volume تعریف میکنیم که وظیفه آن این است که یک مقدار به عنوان ارتفاع دلخواه از کاربر میگیرد و بر روی مستطیل ساخته شده ما توسط کلاس Rectangle، به اندازه آن ارتفاع دلخواه ورودی، یک مکعب میسازد و حجم آن را محاسبه میکند.

بنابر این بر خلاف متدهای قبل، اینبار بعد از self یک مقدار ورودی دلخواه با نام h برای این متد تعریف میکنیم. دقت داشته باشید متغیر ورودی h چون متعلق به خود کلاس Rectangle نیست،

تمرین 14: کلاس مکعب - مستطیل

بلکه متعلق به متد cube_volume است، پس داخل متد cube_volume نباید h را به همراه self استفاده کنیم.

نکته

در کلاس های پایتون فقط attribute ها یا همان متغیرهایی که مخصوص "خود" کلاس هستند به همراه self و داخل متد init تعریف میشوند. مابقی متغیر های ورودی که در سایر متدها تعریف میشوند، بدون self استفاده میگردند، زیرا متعلق به خود کلاس نیستند، بلکه متعلق به آن متد بخصوص هستند.

میدانیم حجم یک مکعب، حاصل ضرب مساحت مستطیل قاعده ضرب در ارتفاع است. مساحت مستطیل قاعده را قبلاً توسط متد area تعریف کرده بودیم. پس خیلی راحت بجای محاسبه مجدد مساحت مستطیل، از متد area استفاده میکنیم. از آن جایی که متد area یکی از متدهای خود کلاس Rectangle هست، پس آن را با کمک self داخل متد cube_volume صدا میزنیم. پس برای محاسبه حجم کافیست مقدار ورودی h را ضرب در متد area کنیم.

نکته

از طراحی متد cube_volume سه نکته مهم را میتوان اینجا یاد گرفت:

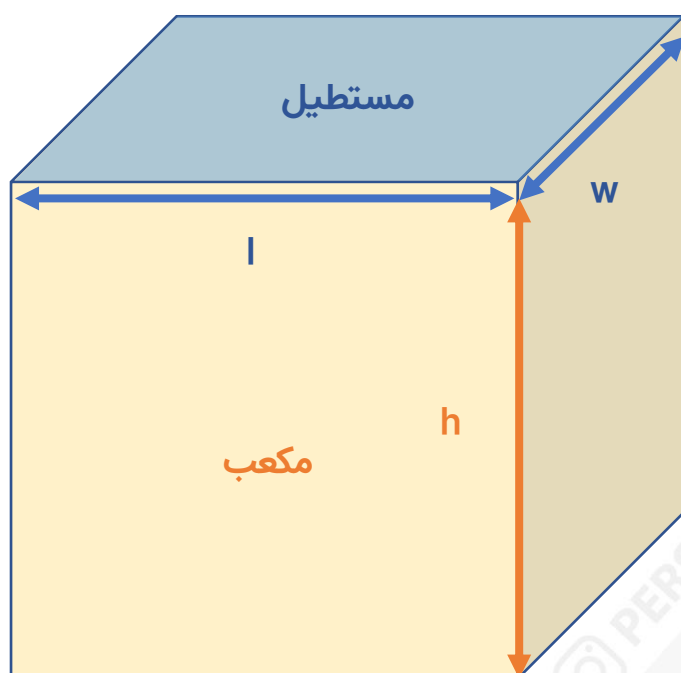
- 1- اگر بخواهیم از مشخصه های یک کلاس که داخل متد init آنها را تعریف کرده بودیم، داخل متد دیگری استفاده کنیم، باید آنها را همراه با self و بدون پرانتز صدا کنیم.
- 2- اگر بخواهیم از متدی داخل متد دیگری استفاده کنیم باید آن را به همراه self و با پرانتز صدا بزنیم.
- 3- اگر برای یک متد دلخواه ورودی تعریف کنیم، داخل آن متد نباید آن ورودی را به همراه self به کار ببریم.

خط 16 و 17: در این قسمت یک متد به نام cube_surface میسازیم که مشابه متد قبل وظیفه آن این است که یک مقدار به عنوان ارتفاع دلخواه از کاربر میگیرد و بر روی مستطیل ساخته

تمرین 14: کلاس مکعب - مستطیل

شده توسط کلاس Rectangle، به اندازه آن ارتفاع دلخواه ورودی، یک مکعب میسازد و مساحت سطح جانبی آن را محاسبه میکند. میدانیم مساحت کل سطح جانبی یک مکعب از رابطه زیر محاسبه میشود:

$$\text{مساحت کل سطح جانبی مکعب:} \\ = 2 \times (l \times h + l \times w + w \times h)$$



خط 20: در اینجا، در یک خط، 3 مقدار ورودی لازم را با کمک تابع input از کاربر میگیریم. این مقادیر ورودی، از چپ به راست به ترتیب اندازه طول و عرض مستطیل و ارتفاع مکعبی است که میخواهیم بر روی آن مستطیل بسازیم. این مقادیر قرار است با فاصله از هم وارد برنامه شوند. پس ابتدا با کمک متد split ورودی خود را از محل فاصله ها جدا میکنیم تا این مقادیر جدا شده از هم بصورت یک لیست درآیند. میدانیم اعضای این لیست اعدادی از جنس رشته هستند. پس اعضای این لیست را با کمک تابع map وارد تابع float کرده تا از جنس string به جنس اعداد اعشاری در پایتون (یعنی همان float) تبدیل شوند. در نهایت هر کدام از این اعداد به ترتیب داخل متغیر هایی با نام های length، width و height ذخیره میشوند.



تمرین 14: کلاس مکعب - مستطیل

خط 22: در این خط از کلاسی که طراحی کردیم یک شی میسازیم. اسم این شی را shape میگذاریم. توجه کنید چون برای کلاس Rectangle در متد init دو ورودی به عنوان طول و عرض مستطیل تعریف کرده بودیم، پس موقع صدا زدن کلاس، مقادیر length و width را که کاربر وارد برنامه کرده بود، به عنوان ورودی به کلاس میدهیم.

خط 24: در این قسمت میخواهیم اندازه مساحت مستطیل را نمایش دهیم. پس به این منظور، از شی shape که از کلاس Rectangle ساخته بودیم متد area را به همراه پرانتز صدا میزنیم. از آنجایی که این متد هیچ مقداری را در ورودی خود نمیگیرد، پس داخل پرانتز آن را خالی میگذاریم.

خط 25: در این خط میخواهیم اندازه محیط مستطیل را نمایش دهیم. پس کاملاً مشابه خط قبل، اینبار متد circumference را از شی shape صدا میزنیم.

خط 26: در این جا میخواهیم مقدار حجم مکعب را بر اساس ارتفاع ورودی کاربر نمایش دهیم. پس به این منظور اینبار متد cube_volume را از شی shape صدا میزنیم. از آنجایی که این متد یک مقدار ورودی به عنوان ارتفاع مکعب دریافت میکند، پس ارتفاع ورودی کاربر، یعنی مقدار height را به عنوان ورودی به این متد میدهیم.

خط 27: در این خط میخواهیم مقدار مساحت کل سطح جانبی مکعب را نمایش دهیم. پس به این منظور از متد cube_surface استفاده میکنیم. از آنجایی که این متد نیز مانند متد قبل یک عدد به عنوان ارتفاع مکعب در ورودی خود دریافت میکند، پس مجدداً مقدار height را به آن ورودی میدهیم.