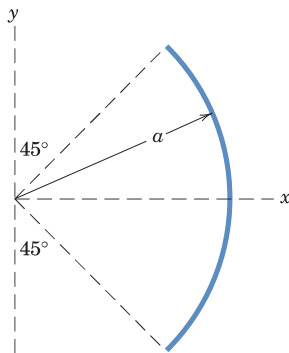
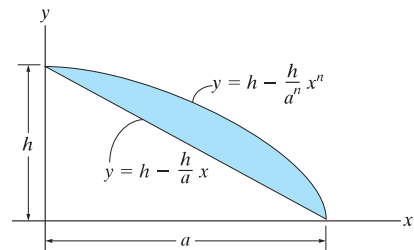


**سوال ۱)** در صورتی که میله‌ای به طول  $h$  و با چگالی یکنواخت را بصورت قائم بر روی سیاره‌ای قرار دهیم، مرکز ثقل آن در چه ارتفاعی از سطح آن سیاره خواهد بود؟ راهنمایی: تغییرات اندازه‌ی شتاب گرانش از سطح یک سیاره از رابطه‌ی  $g = G \frac{M}{(R+y)^2}$  بدست می‌آید که در آن،  $G$  ثابت جهانی گرانش،  $M$  جرم سیاره،  $R$  شعاع سیاره و  $y$  ارتفاع جسم از سطح سیاره است. مسئله را بصورت پارامتری حل کنید.

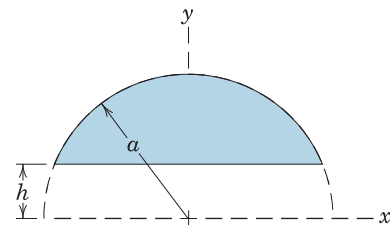
**سوال ۶)** کمان دایروی شکل زیر به میزان  $360^\circ$  حول محور  $y$  چرخانده می‌شود. مساحت سطح بدست آمده را بدست آورید. در صورتی که دو سر آن بسته شود، چه حجمی ایجاد می‌کند؟



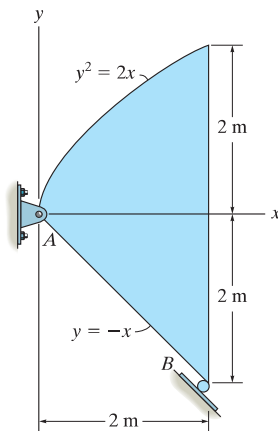
**سوال ۲)** مرکز سطح بخش هاشورخورده‌ی شکل زیر را بدست آورید.



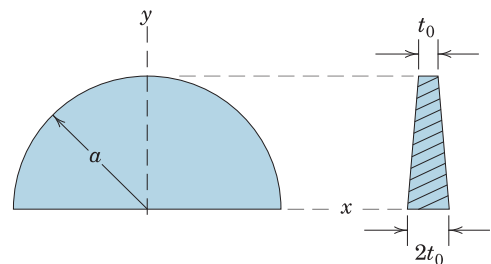
**سوال ۳)** مرکز سطح صفحه‌ی زیر را بر حسب متغیرهای  $h$  و  $a$  در راستای  $y$  بدست آورید.



**سوال ۷)** ورق فولادی زیر دارای ضخامت  $0/5$  سانتی‌متر و چگالی  $7850 \text{ kg/m}^3$  است. مرکز ثقل این ورق را یافته و سپس عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی را بدست آورید.



**سوال ۴)** ورق شکل زیر دارای ضخامت متغیر است. با فرض یکنواخت بودن جرم در حجم ورق، مرکز ثقل آن را بدست آورید.



**سوال ۵)** مرکز ثقل شکل زیر در چه مختصاتی قرار دارد؟ از ابعاد گوی  $0/35$  کیلوگرمی صرف‌نظر کنید.