

محاسبات هندسی مخازن استیل

Tank Geometry Calculations
محاسبات هندسی مخازن



Diameter
قطر



Radius
شعاع



Height
ارتفاع



Length
طول



Area
مساحت



Volume
حجم

راهنمای فنی محاسبات هندسی مخازن استیل

مرجعی کاربردی برای شناخت ابعاد هندسی مخزن، محاسبه مساحت و حجم اجزای مختلف و بررسی روابط میان پارامترهای اصلی در طراحی و ساخت مخازن استیل.



از ابعاد اولیه تا محاسبه دقیق حجم و سطح مخزن

From basic dimensions to accurate tank volume and surface calculations

پارامترهای هندسی مخزن

Tank Geometric Parameters

پارامترهای اصلی و روابط پایه
برای محاسبات هندسی مخازن استیل

Key parameters and basic formulas
for stainless steel tank geometry



01 Diameter | قطر



$$D = 2R$$

قطر فاصله مستقیم بین دو نقطه از محیط دایره است.

02 Radius | شعاع



$$R = \frac{D}{2}$$

شعاع فاصله مرکز دایره تا محیط آن است.

03 Height | ارتفاع



H

ارتفاع فاصله عمودی بین دو تراز است.

04 Length | طول



L

طول در مخازن افقی در راستای محور استوانه اندازه‌گیری می‌شود.

05 Circumference | محیط



$$C = 2\pi R$$

$$C = \pi D$$

محیط دایره طول پیرامونی آن است.

06 Area | مساحت



$$A = \pi R^2$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

مساحت اندازه یک سطح هندسی است.

07 Volume | حجم



$$V = \pi R^2 H$$

$$V = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

حجم مقدار فضای سه‌بعدی محصور در یک هندسه است.

08 Lateral Surface Area | سطح جانبی



$$A_L = 2\pi R H$$

$$A_L = \pi D H$$

سطح جانبی، سطح خمیده بدنه استوانه‌ای است.

09 Total Surface Area | سطح کل



$$A_T = 2\pi R^2 + 2\pi R H$$

$$A_T = 2\pi R (H + R)$$

سطح کل مجموع سطح جانبی و دو سطح دایره‌ای است.

10 Geometric Ratios | نسبت‌های هندسی

$$\frac{H}{D} \quad \text{یا} \quad \frac{L}{D}$$

نسبت‌های هندسی برای توصیف شکل و مقایسه ابعاد مخزن استفاده می‌شوند.

جدول خلاصه پارامترها و فرمول‌های اصلی

Summary of Parameters and Formulas

پارامتر Parameter	نماد Symbol	رابطه / فرمول Formula / Definition	واحد متداول Common Unit
قطر Diameter	D	$D = 2R$	mm / m
شعاع Radius	R	$R = D / 2$	mm / m
ارتفاع Height	H	بعد عمودی هندسه	mm / m
طول Length	L	بعد طولی یا محوری	mm / m
محیط Circumference	C	$C = \pi D = 2\pi R$	mm / m
مساحت مقطع Area (Cross-Sectional)	A	$A = \pi R^2 = \pi D^2 / 4$	mm ² / m ²
حجم استوانه Volume (Cylinder)	V	$V = \pi R^2 H = \pi D^2 H / 4$	mm ³ / m ³
سطح جانبی Lateral Surface Area	A _L	$A_L = 2\pi R H = \pi D H$	mm ² / m ²
سطح کل استوانه Total Surface Area	A _T	$A_T = 2\pi R^2 + 2\pi R H$	mm ² / m ²

نکته مهم مهندسی Important Engineering Note

برای محاسبه دقیق، ابتدا نوع هندسه مخزن و مبنای اندازه‌گیری ابعاد (داخلی یا خارجی) مشخص شود. در مخازن دارای عدسی، مخروط یا اجزای خاص، هر بخش باید جداگانه محاسبه و سپس در نتیجه نهایی لحاظ شود.

For accurate calculation, first specify the tank geometry and the measurement basis (internal or external dimensions). In tanks with dished heads, cones or special components, each part must be calculated separately and then combined in the final result.

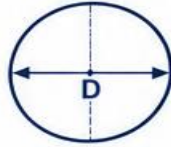
محاسبات هندسی استوانه Cylinder Geometry Calculations

بخش استوانه‌ای یکی از اجزای اصلی در بسیاری از مخازن استیل است. با مشخص بودن قطر یا شعاع و ارتفاع، می‌توان محیط، سطح مقطع، سطح جانبی، سطح کل و حجم استوانه را محاسبه کرد.

The cylindrical section is one of the main geometric components in many stainless steel tanks. With the diameter (or radius) and height, the circumference, cross-sectional area, lateral surface area, total surface area, and volume can be calculated.



01 Circle Circumference | محیط دایره



$$C = 2\pi R$$

$$C = \pi D$$

شعاع: R قطر: D محیط: C
Circumference of a circle.

02 Cross-Sectional Area | سطح مقطع



$$A = \pi R^2$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

مساحت: A شعاع: R قطر: D
Area of a circular cross-section.

03 Lateral Surface Area | سطح جانبی



$$A_L = 2\pi RH$$

$$A_L = \pi DH$$

شعاع: R ارتفاع: H سطح جانبی: A_L
Curved surface area of the cylinder.

04 Total Surface Area | سطح کل



$$A_T = 2\pi R^2 + 2\pi RH$$

$$A_T = 2\pi R(H + R)$$

شعاع: R ارتفاع: H سطح کل: A_T
Total surface area of a closed cylinder.

05 Cylinder Volume | حجم استوانه



$$V = \pi R^2 H$$

$$V = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

شعاع: R ارتفاع: H قطر: D حجم: V
Volume of a cylinder.

06 Diameter and Radius | قطر و شعاع



$$D = 2R$$

$$R = \frac{D}{2}$$

قطر: D قطر: R
Relationship between diameter and radius.

07 Formula | فرمول‌های اصلی

کمیت	فرمول
قطر	$D = 2R$
شعاع (R)	$R = D / 2$
محیط (C)	$C = 2\pi R = \pi D$
سطح مقطع (A)	$A = \pi R^2 = \pi D^2 / 4$
سطح جانبی (A_L)	$A_L = 2\pi RH = \pi DH$
سطح کل (A_T)	$A_T = 2\pi R^2 + 2\pi RH$
حجم استوانه (V)	$V = \pi R^2 H = \pi D^2 H / 4$

08 Example | مثال محاسباتی

با فرض قطر $D = 2 \text{ m}$ و ارتفاع $H = 3 \text{ m}$

- شعاع:
 $R = D / 2 = 2 / 2 = 1 \text{ m}$
- محیط دایره:
 $C = \pi D = 3.1416 \times 2 = 6.2832 \text{ m}$
- سطح مقطع:
 $A = \pi R^2 = 3.1416 \times 1^2 = 3.1416 \text{ m}^2$
- سطح جانبی:
 $A_L = 2\pi RH = 2 \times 3.1416 \times 1 \times 3 = 18.8496 \text{ m}^2$
- سطح کل:
 $A_T = 2\pi R^2 + 2\pi RH$
 $= 2(3.1416)(1^2) + 2(3.1416)(1)(3)$
 $= 25.1328 \text{ m}^2$
- حجم استوانه:
 $V = \pi R^2 H = 3.1416 \times 1^2 \times 3 = 9.4248 \text{ m}^3$
 $V = 9.4248 \times 1000 = 9424.8 \text{ L}$

09 Unit Check | کنترل واحدها

طول (Length)	m
مساحت (Area)	m^2
حجم (Volume)	m^3
$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$	



نکته مهم مهندسی

فرمول‌های این صفحه مربوط به استوانه دایره‌ای ساده و بسته هستند. در مخازن با عدسی، کف مخروطی یا اجزای خاص، هر بخش باید به صورت جداگانه محاسبه شود.

These formulas apply to a simple closed right circular cylinder. In tanks with dished heads, cones or special components, each part must be calculated separately.



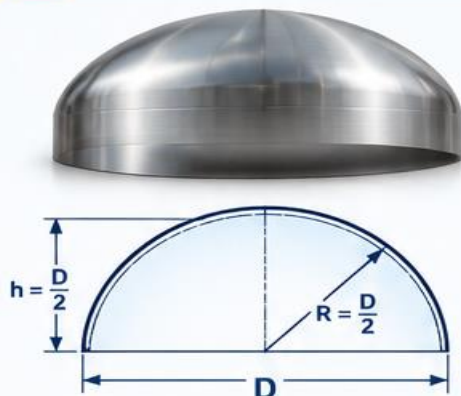
محاسبات هندسی عدسی‌ها

Head Geometry Calculations

عدسی (Head) بخش انتهایی شکل داده شده مخزن است و می‌تواند به صورت نیم‌کره‌ای، بیضوی، تورسفریک و... باشد. حجم و سطح هر عدسی باید مطابق هندسه واقعی آن محاسبه شود.

A head is the formed end of a tank and can be hemispherical, ellipsoidal, torispherical, etc. The volume and surface area of each head must be calculated according to its actual geometry.

01 Hemispherical Head | عدسی نیم‌کره‌ای



حجم | Volume

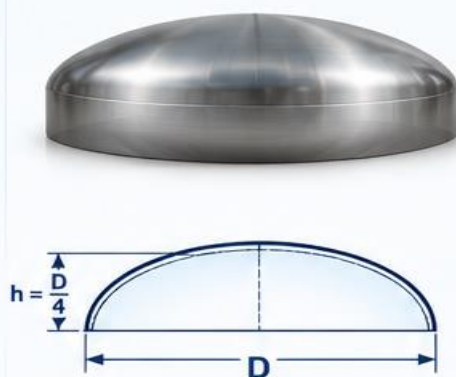
$$V = \frac{2}{3} \pi R^3 = \frac{\pi D^3}{12}$$

سطح خمیده | Curved Surface Area

$$A = 2 \pi R^2 = \frac{\pi D^2}{2}$$

عمق عدسی | Head Depth $h = \frac{D}{2}$

02 2:1 Ellipsoidal Head | 2:1 بیضوی



حجم | Volume

$$V = \frac{2}{3} \pi a^2 c = \frac{\pi D^3}{24}$$

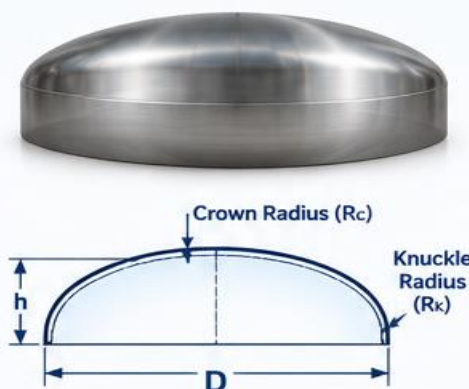
سطح خمیده | Curved Surface Area

$$A \approx 2 \pi a^2 \left(1 + \frac{1 - e^2}{e} \tan^{-1} e \right)$$

$$a = D/2, \quad c = D/4, \quad e = \sqrt{1 - (c/a)^2}$$

عمق عدسی | Head Depth $h = \frac{D}{4}$

03 Torispherical Head | عدسی تورسفریک



حجم | Volume

وابسته به هندسه واقعی عدسی
Depends on actual head geometry

سطح خمیده | Curved Surface Area

وابسته به هندسه واقعی عدسی
Depends on actual head geometry

عمق عدسی | Head Depth

بسته به استاندارد و نقشه ساخت
Depends on standard and manufacturing drawing

جدول مقایسه هندسه عدسی‌ها

Comparison of Head Geometries

پارامتر Parameter	نیم‌کره‌ای Hemispherical	2:1 بیضوی 2:1 Ellipsoidal	تورسفریک Torispherical
قطر Diameter	D	D	D
عمق ایده‌آل Head Depth (h)	D / 2	D / 4	وابسته به هندسه
شعاع اصلی Main Radius	D / 2	a = D / 2, c = D / 4	Crown + Knuckle
حجم Volume	$\pi D^3 / 12$	$\pi D^3 / 24$	وابسته به هندسه
سطح خمیده Curved Area	$\pi D^2 / 2$	فروول بیضوی	وابسته به هندسه
نیاز به اطلاعات بیشتر Additional Information	کم	متوسط	زیاد

مثال محاسباتی مثال (D = 1000 mm) Example Calculation (D = 1000 mm)

نیم‌کره‌ای | Hemispherical



$$h = 500 \text{ mm}$$

$$V = 0.2618 \text{ m}^3$$

$$(\pi D^3 / 12)$$

2:1 بیضوی | 2:1 Ellipsoidal



$$h = 250 \text{ mm}$$

$$V = 0.1309 \text{ m}^3$$

$$(\pi D^3 / 24)$$

تورسفریک | Torispherical



بسته به استاندارد: h
وابسته به هندسه: V

تبدیل واحد حجم Volume Unit Conversion



$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

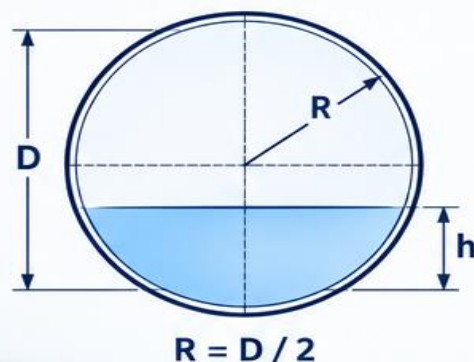
$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

محاسبات هندسی مخزن افقی

Horizontal Tank Geometry Calculations

مخزن افقی استوانه‌ای از نظر هندسی با مخزن عمودی تفاوت دارد. در حالت پر، حجم با فرمول استوانه محاسبه می‌شود؛ اما در حالت ناقص پر، حجم مایع تابع ارتفاع مایع و هندسه مقطع دایره‌ای است و رابطه خطی ندارد.

A horizontal cylindrical tank has different geometry considerations. When full, the volume is calculated by the cylinder formula. When partially filled, the liquid volume depends on the liquid height and the circular segment area.

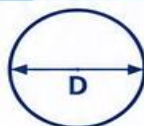


01 طول مخزن | Tank Length



L طول قسمت استوانه‌ای در راستای محور مخزن است.
L is the length of the cylindrical section along the tank axis.

02 قطر | Diameter



$$D = 2R$$

قطر داخلی مخزن مبنای محاسبات حجم داخلی است.
Internal diameter is used for internal volume calculations.

03 شعاع | Radius



$$R = \frac{D}{2}$$

$$D = 2R$$

شعاع مقطع دایره‌ای مخزن.
Radius of the tank cross-section.

04 حجم کامل | Full Volume



$$V = \pi R^2 L$$

$$V = \frac{\pi D^2 L}{4}$$

حجم قسمت استوانه‌ای در حالت پر.
Volume of the cylindrical section when completely filled.

05 سطح جانبی | Lateral Surface Area



$$A_L = 2\pi RL = \pi DL$$

سطح خمیده بدنه استوانه‌ای.
Lateral surface area of the cylindrical shell.

06 ارتفاع مایع | Liquid Height



$$0 \leq h \leq D$$

ارتفاع مایع از کف تا سطح آزاد.
Liquid height from bottom to liquid surface.

07 حجم جزئی | Partial Volume



$$A_{\text{segment}} = R^2 \cos^{-1} \left(\frac{R-h}{R} \right) - (R-h) \sqrt{2Rh - h^2}$$

$$V_{\text{partial}} = A_{\text{segment}} \times L$$

محاسبه حجم مایع در حالت ناقص پر.
Volume of liquid in a partially filled horizontal tank.

مثال محاسبات | Example Calculation

قطر مخزن	D = 2 m
طول مخزن	L = 4 m
ارتفاع مایع	h = 0.5 m
شعاع	R = 1 m

1. مساحت مقطع مایع | Segment Area

$$A = R^2 \cos^{-1} \left(\frac{R-h}{R} \right) - (R-h) \sqrt{2Rh - h^2}$$

$$A \approx 0.6142 \text{ m}^2$$

2. حجم جزئی | Partial Volume

$$V = 0.6142 \times 4 = 2.4567 \text{ m}^3$$

$$V \approx 2456.7 \text{ L}$$

3. حجم کامل (قسمت استوانه‌ای) | Full Volume (Cylinder)

$$V = \pi (1)^2 (4) = 12.5664 \text{ m}^3$$

$$V \approx 12566.4 \text{ L}$$

نتایج | Results

حجم کامل Full Volume	12.5664 m ³	12566.4 L
حجم جزئی Partial Volume	2.4567 m ³	2456.7 L
درصد پرشدگی Fill Level	19.55 %	

جدول روابط اصلی | Main Formulas Summary

فرمول	نماد	کمیت
قطر	D	D = 2R
شعاع	R	R = D / 2
حجم کامل	V _{full}	V = πR ² L = πD ² L / 4
سطح جانبی	A _L	A _L = 2πRL = πDL
ارتفاع مایع	h	0 ≤ h ≤ D
مساحت مقطع مایع	A _{segment}	R ² cos ⁻¹ ((R-h)/R) - (R-h) √(2Rh - h ²)
حجم جزئی	V _{partial}	V = A _{segment} × L



نکات مهندسی مهم Important Engineering Notes

- فرمول‌های این صفحه مربوط به بخش استوانه‌ای مخزن افقی است.
- در مخازن دارای عدسی، حجم عدسی‌ها باید جداگانه محاسبه و به حجم بدنه استوانه‌ای اضافه شود.
- در حالت ناقص پر، حجم مایع با ارتفاع مایع رابطه خطی ندارد.
- مبنای اندازه‌گیری (داخلی یا خارجی) باید قبل از محاسبه مشخص شود.

- These formulas are for the cylindrical section of a horizontal tank.
- In tanks with heads, head volumes must be calculated separately.
- Liquid volume is not linearly related to liquid height when partially filled.
- Specify internal or external dimensions before calculation.

محاسبات هندسی مخزن عمودی

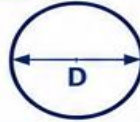
Vertical Tank Geometry Calculations

مخزن عمودی استوانه‌ای یکی از رایج‌ترین و ساده‌ترین هندسه‌ها برای محاسبه ظرفیت و سطح است. در این صفحه فرمول‌های اصلی برای یک مخزن استوانه‌ای با کف تخت ارائه شده است. در صورت وجود عدسی، کف مخروطی یا سایر هندسه‌های انتهایی، حجم و سطح آن بخش‌ها باید جداگانه محاسبه شود.

A vertical cylindrical tank is one of the most common and simplest geometries for calculating volume and surface area. This page provides the main formulas for a vertical cylinder with a flat bottom. In tanks with heads, cones, or other geometries, each part must be calculated separately.



01 Diameter | قطر

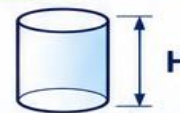


$$D = 2R$$

$$R = D / 2$$

قطر مخزن برابر دایره شعاع است.
The diameter of the tank is twice the radius.

02 ارتفاع مخزن | Tank Height



H: ارتفاع بخش استوانه‌ای مخزن.
H: Height of the cylindrical section of the tank.

03 Volume | حجم



$$V = \pi R^2 H$$

$$V = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

حجم بخش استوانه‌ای مخزن.
Volume of the cylindrical section of the tank.

04 سطح جانبی | Lateral Surface Area

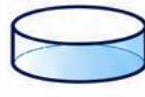


$$A_L = 2\pi R H$$

$$A_L = \pi D H$$

سطح جانبی بدنه استوانه‌ای.
(بدون کف و سقف).
Lateral surface area of the cylindrical shell (excluding top and bottom).

05 سطح کف | Bottom Area



$$A_B = \pi R^2$$

$$A_B = \frac{\pi D^2}{4}$$

مساحت کف تخت مخزن.
Bottom area of the tank (flat bottom).

06 سطح کل | Total Surface Area



$$A_T = 2\pi R^2 + 2\pi R H$$

$$A_T = \pi D H + \frac{\pi D^2}{2}$$

سطح کل مخزن بسته با دو سطح تخت.
Total surface area of a closed cylindrical tank (flat top and bottom).

07 ارتفاع مایع | Liquid Height



$$V_{\text{liquid}} = \pi R^2 h$$

$$V_{\text{liquid}} = \frac{\pi D^2 h}{4}$$

در مخزن عمودی، حجم مایع با ارتفاع آن رابطه خطی دارد.
In a vertical tank, the liquid volume is directly proportional to the liquid height.

08 فضای خالی | Headspace



$$H_{\text{headspace}} = H - h$$

$$V_{\text{headspace}} = \pi R^2 (H - h)$$

$$V_{\text{headspace}} = \frac{\pi D^2 (H - h)}{4}$$

فضای خالی بالای سطح مایع در مخزن.
Headspace above the liquid surface in the tank.

09 مثال محاسباتی | Example Calculation

قطر مخزن (D)	D = 2 m
ارتفاع مخزن (H)	H = 3 m
ارتفاع مایع (h)	h = 2 m
شعاع (R)	R = 1 m

1. حجم کامل مخزن

$$V_{\text{full}} = \pi R^2 H = \pi (1)^2 (3) = 9.4248 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{full}} = 9424.8 \text{ L}$$

2. حجم مایع

$$V_{\text{liquid}} = \pi R^2 h = \pi (1)^2 (2) = 6.2832 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{liquid}} = 6283.2 \text{ L}$$

3. فضای خالی

$$H_{\text{headspace}} = H - h = 3 - 2 = 1 \text{ m}$$

$$V_{\text{headspace}} = \pi R^2 (1) = 3.1416 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{headspace}} = 3141.6 \text{ L}$$

4. درصد پرشدگی

$$\text{Fill \%} = (h / H) \times 100$$

$$= (2 / 3) \times 100 = 66.67 \%$$

10 مقایسه حالت‌های مختلف | Comparison of Different Levels

مخزن خالی Empty Tank	ربع ظرفیت 25% Full	نیمه پر 50% Full	مطابق مثال Example (h = 2 m)	مخزن پر Full Tank
				
h = 0 V = 0 0 %	h = 0.75 m V = 2.3562 m ³ 25 %	h = 1.5 m V = 4.7124 m ³ 50 %	h = 2 m V = 6.2832 m ³ 66.67 %	h = 3 m V = 9.4248 m ³ 100 %

جدول خلاصه فرمول‌های اصلی

Main Formulas Summary

فرمول	نماد	کمیت
قطر	D	D = 2R
شعاع	R	R = D / 2
ارتفاع مخزن	H	-
ارتفاع مایع	h	0 ≤ h ≤ H
حجم کامل	V _{full}	πR ² H = πD ² H / 4
حجم مایع	V _{liquid}	πR ² h = πD ² h / 4
حجم فضای خالی	V _{headspace}	πR ² (H - h) = πD ² (H - h) / 4
سطح جانبی	A _L	2πRH = πDH
سطح کف	A _B	πR ² = πD ² / 4
بسته (سطح کل)	A _T	2πR ² + 2πRH = πDH + πD ² / 2
درصد پرشدگی	Fill %	(h / H) × 100

نکات مهم مهندسی

Important Engineering Notes

- این فرمول‌ها برای مخزن استوانه‌ای ساده با کف تخت هستند.
- در مخازن دارای عدسی، کف مخروطی یا سایر هندسه‌های انتهایی، حجم و سطح هر بخش باید جداگانه محاسبه شود.
- در محاسبات ظرفیت داخلی، مبنای ابعاد فضای داخلی باشد.
- حجم مایع در مخزن عمودی با ارتفاع آن رابطه خطی دارد.
- قبل از محاسبه مشخص کنید ابعاد داخلی منبسط با خارجی.

هندسه های ترکیبی مخزن

Composite Tank Geometry

یک مخزن واقعی می تواند از چند بخش هندسی مانند: استوانه، عدسی، مخروط و کف تخت تشکیل شده باشد. حجم هر بخش جداگانه محاسبه و سپس جمع می شود. و برای محاسبه سطح، سطوح مشترک داخلی در نظر گرفته نمی شوند.

A real tank can be composed of several geometric parts such as a cylinder, head, cone, or flat bottom. The volume of each part must be calculated separately and then summed. For surface area calculations, internal common surfaces are not included.

01 استوانه + عدسی | Shell + Head



$$V_{\text{total}} = V_{\text{shell}} + V_{\text{head}}$$

$$V_{\text{shell}} = \pi R^2 H = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

02 استوانه + کف تخت | Shell + Flat Bottom



$$V = \pi R^2 H = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

$$A_L = 2\pi R H = \pi D H$$

$$A_B = \pi R^2 = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$A_T = A_L + 2A_B = 2\pi R(H + R)$$

03 استوانه + مخروط | Shell + Cone (Conical Bottom)



$$V_{\text{total}} = V_{\text{cyl}} + V_{\text{cone}}$$

$$V_{\text{cyl}} = \pi R^2 H = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

$$V_{\text{cone}} = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{\pi D^2 h}{12}$$

$$A_{\text{cone}} = \pi R s \quad s = \sqrt{R^2 + h^2}$$

04 مراحل محاسبه مخزن ترکیبی | Component-by-Component Calculation

- 1 شناسایی اجزای هندسی مخزن
Identify geometric components
- 2 تعیین ابعاد هر جزء
Specify dimensions for each part
- 3 انتخاب فرمول مناسب
Use the correct formula for each part
- 4 محاسبه حجم هر بخش
Calculate the volume of each part
- 5 جمع حجم ها
Sum the volumes
- 6 محاسبه سطوح خارجی
Calculate external surface areas
- 7 حذف سطوح مشترک داخلی
Exclude internal common surfaces
- 8 کنترل نهایی واحدها و نتیجه
Check units and final result

05 مثال محاسباتی (استوانه + مخروط) | Example Calculation (Cylinder + Cone)



$$D = 2 \text{ m}$$

$$H = 3 \text{ m}$$

$$h = 1 \text{ m}$$

$$R = 1 \text{ m}$$

1 حجم بخش استوانه ای | Cylinder Volume

$$V_{\text{cyl}} = \pi R^2 H = \pi (1)^2 (3) = 9.4248 \text{ m}^3 = 9424.8 \text{ L}$$

2 حجم مخروط | Cone Volume

$$V_{\text{cone}} = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{1}{3} \pi (1)^2 (1) = 1.0472 \text{ m}^3 = 1047.2 \text{ L}$$

3 حجم کل | Total Volume

$$V_{\text{total}} = V_{\text{cyl}} + V_{\text{cone}} = 9.4248 + 1.0472$$

$$V_{\text{total}} = 10.4720 \text{ m}^3 = 10,472 \text{ L}$$

06 جدول فرمول های اصلی | Main Formulas Summary

جزء هندسی Geometric Part	کمیت Quantity	نماد Symbol	فرمول Formula
استوانه Cylinder	حجم Volume	V_{cyl}	$V_{\text{cyl}} = \pi R^2 H = \frac{\pi D^2 H}{4}$
استوانه Cylinder	سطح جانبی Lateral Area	A_L	$A_L = 2\pi R H = \pi D H$
کف تخت Flat Bottom	مساحت کف Bottom Area	A_B	$A_B = \pi R^2 = \frac{\pi D^2}{4}$
مخروط Cone	حجم Volume	V_{cone}	$V_{\text{cone}} = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{\pi D^2 h}{12}$
مخروط Cone	سطح جانبی Lateral Area	A_{cone}	$A_{\text{cone}} = \pi R s \quad s = \sqrt{R^2 + h^2}$
عدسی نیم کروی Hemispherical Head	حجم Volume	V_{head}	$V_{\text{head}} = \frac{\pi D^3}{12}$
عدسی بیضوی 2:1 2:1 Ellipsoidal Head	حجم Volume	V_{head}	$V_{\text{head}} = \frac{\pi D^3}{24}$

07 نکات مهندسی مهم | Important Engineering Notes

- فرمول های این صفحه برای مدل سازی هندسی ساده اجزای مخزن هستند.
- در مخازن واقعی، عدسی ها، مخروط ها، کف های شیب دار، نازل ها و سایر تجهیزات باید بر اساس هندسه واقعی و ابعاد ساخت بررسی شوند.
- در محاسبه سطح خارجی، سطوح مشترک داخلی (مثل اتصال اجزا) نباید دوباره شمارش شوند.
- بین حجم هندسی کل، حجم مفید و حجم کاری تفاوت وجود دارد و ظرفیت قابل استفاده به شرایط فرآیند وابسته است.
- همواره از یک دستگاه واحد برای تمام ابعاد استفاده کنید. (متر، میلی متر و ...).

08 تبدیل واحد حجم | Volume Unit Conversion



$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

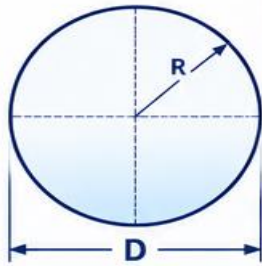
جدول خلاصه فرمول های هندسی مخازن

Geometric Formula Summary for Tanks

این صفحه، مرجع سریع فرمول های هندسی مورد استفاده در محاسبه حجم و سطح انواع مخازن است. برای هندسه های ترکیبی، هر بخش باید جداگانه محاسبه و در نهایت جمع شود.

This page provides a quick reference of the main geometric formulas used for calculating the volume and surface area of tanks. For composite geometries, each part must be calculated separately and then summed.

01 دایره | Circle



محیط دایره
Circumference

$$C = 2\pi R$$

$$C = \pi D$$

مساحت دایره
Area

$$A = \pi R^2$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

02 استوانه | Cylinder



حجم
Volume

$$V = \pi R^2 H$$

$$V = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

سطح جانبی
Lateral Surface Area

$$A_L = 2\pi R H$$

$$A_L = \pi D H$$

سطح کل (یسته)
Total Surface Area (Closed)

$$A_T = 2\pi R^2 + 2\pi R H$$

$$A_T = 2\pi R (R + H)$$

$$A_T = \pi D H + \frac{\pi D^2}{2}$$

03 مخروط | Cone



حجم
Volume

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

$$V = \frac{\pi D^2 h}{12}$$

سطح جانبی
Lateral Surface Area

$$A_L = \pi R s$$

سطح کل
Total Surface Area

$$A_T = \pi R^2 + \pi R s$$

طول مایل
Slant Height

$$s = \sqrt{R^2 + h^2}$$

04 مکعب مستطیل | Rectangular Prism



حجم
Volume

$$V = LWH$$

سطح کل
Total Surface Area

$$A_T = 2(LW + LH + WH)$$

05 مکعب | Cube



حجم
Volume

$$V = a^3$$

سطح کل
Total Surface Area

$$A_T = 6a^2$$

06 مخزن افقی (استوانه) | Horizontal Tank (Cylinder)



حجم کامل
Full Volume

$$V = \pi R^2 L$$

$$V = \frac{\pi D^2 L}{4}$$

سطح جانبی
Lateral Surface Area

$$A_L = 2\pi R L$$

$$A_L = \pi D L$$

07 مخزن عمودی | Vertical Tank (With Liquid)



حجم کامل
Full Volume

$$V = \pi R^2 H$$

$$V = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

حجم مایع
Liquid Volume

$$V_{liquid} = \pi R^2 h$$

$$V_{liquid} = \frac{\pi D^2 h}{4}$$

درصد پرشدگی
Fill Level

$$\text{Fill \%} = (h / H) \times 100$$

08 مخزن ترکیبی (استوانه + مخروط) | Composite Tank (Cylinder + Cone)



حجم کل
Total Volume

$$V_{total} = V_{cyl} + V_{cone}$$

$$V_{cyl} = \pi R^2 H = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

$$V_{cone} = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{\pi D^2 h}{12}$$

سطح جانبی
Lateral Surface Area

$$A_L = 2\pi R H + \pi R s$$

$$s = \sqrt{R^2 + h^2}$$

09 انواع عدسی ها | Tank Heads (Common Types)



عدسی نیم کره ای
Hemispherical Head

$$V = \frac{\pi D^3}{12}$$

عدسی بیضوی 2:1
2:1 Ellipsoidal Head

$$V = \frac{\pi D^3}{24}$$

عدسی کروی
Torispherical Head

محاسبه حجم به هندسه دقیق بستگی دارد.
Volume depends on the exact geometry.

10 تبدیل واحد | Unit Conversion



$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

مترمکعب به لیتر
Cubic Meter to Liter

$$V (\text{L}) = V (\text{m}^3) \times 1000$$

لیتر به مترمکعب
Liter to Cubic Meter

$$V (\text{m}^3) = V (\text{L}) / 1000$$

11 انتخاب فرمول مناسب | Formula Selection Guide

شکل هندسی Geometry	پارامترهای اصلی Main Parameters	فرمول های اصلی Volume Formula
دایره Circle	R یا D	—
استوانه Cylinder	R , H	$V = \pi R^2 H$
مخروط Cone	R , h	$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$
مکعب Cube	a	$V = a^3$
مکعب مستطیل Rectangular Prism	L , W , H	$V = LWH$
مخزن افقی Horizontal Tank	D , L	$V = \frac{\pi D^2 L}{4}$
مخزن عمودی Vertical Tank	D , H	$V = \frac{\pi D^2 H}{4}$

12 نکات مهندسی مهم Important Engineering Notes

- فرمول های این جدول برای محاسبات هندسی پایه و کنترل اولیه ابعاد مخازن است.
- در مخازن واقعی، در صورت وجود عدسی، مخروط، کف شیب دار یا اجزای ترکیبی، هر بخش باید بر اساس هندسه واقعی خود محاسبه شود.
- سطوح مشترک داخلی در محاسبه سطح خارجی نباید دوباره شمرده شوند.
- حجم هندسی کل، حجم مفید و حجم کاری مخزن الزاماً یکسان نیستند.
- همه ابعاد ورودی باید در یک واحد باشند تا واحد خروجی حجم و سطح صحیح باشد.

BazarSteel

بازار استیل

تجهیزات استیل، از ایده تا اجرا

STAINLESS STEEL EQUIPMENT
FROM IDEA TO IMPLEMENTATION



مخازن استیل

Stainless Steel Tanks



میکسرهای استیل

Stainless Steel Mixers



ساخت سفارشی

Custom Fabrication



تجهیزات آماده تحویل

Ready-to-Ship Equipment

کیفیت، تجربه، اعتماد

بیش از ۴۰ سال تجربه در صنعت استیل

QUALITY, EXPERIENCE, TRUST
MORE THAN 40 YEARS OF EXPERIENCE
IN STAINLESS STEEL INDUSTRY



BazarSteel.Com

وبسایت



021-54082

تلفن



021-66781815

تلفن



0912-6400524

همراه



نمایشگاه :

تهران - بزرگراه فتح، مقابل فتح ۱۷، شماره ۳۰۷ و ۳۰۸

کارخانه :

جنب نمایشگاه، خیابان حاج اکبری،
بن بست اول، انتها، شماره ۱۴