المساحة المستوية

المرحلة الاولى / قسم البستنة وهندسة الحدائق

مدرس المادة : د . محمد أحمد كاظم
قسم علوم التربة والموارد المائية

7 -1 مقدمة .

في كثير من المشاريع الهندسية كمشاريع الطرق والسكك الحديدية والمطارات و أقنية الري والسدود وأعمال العمران وتمديدات الماء والكهرباء والصرف الصحي تلزم معرفة كميات الخرسانة وأحجام الحفريات والردميات المطلوبة للوصول إلى منسوب معين . و أحيانا تلزم معرفة كميات البحص والرمل وأحجام صهاريج و أحواض المياه ومخازن الغلال إلى غير ذلك مما يحتاجه المهندسون في حساب أحجام وكميات من أنواع مختلفة بالاستناد إلى المخططات أو الخرائط أو جداول المناسيب و الإحداثيات .

وتوجد العديد من الطرق المستخدمة لإيجاد الكميات والحجوم ، يمكن تقسيمها إلى ما يلي :

1. مكعبات الأشكال المنتظمة كما في المباني والمنشآت .
2. المكعبات من القطاعات الطولية والعرضية كما في مشروعات الطرق والري .
3. المكعبات من مناسيب النقاط كما في الميزانية الشبكية .
4. المكعبات من خطوط الكنتور كما في عمليات تسوية الأراضي .

7 -2 حساب حجم الأشكال المنتظمة Volume Computation by Geometric formulas

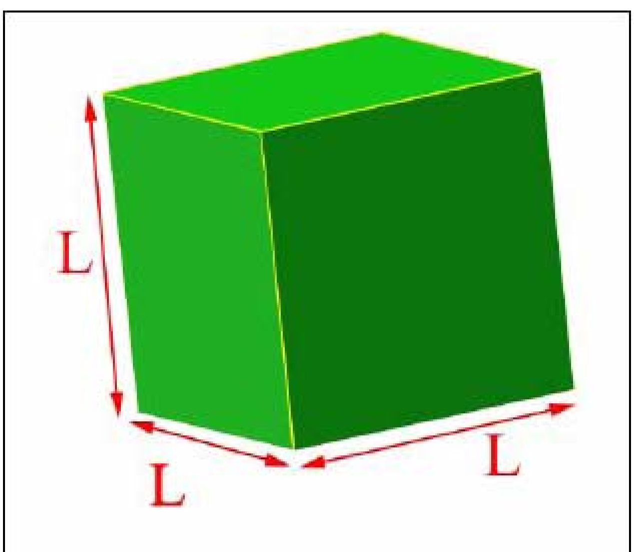
1-2-7 المكعب Cube

$$V=L^3 \qquad (1-\ 7)$$

حيث :

V : حجم المكعب .

L : طول ضلع المكعب .



شكل رقم(7 -1)

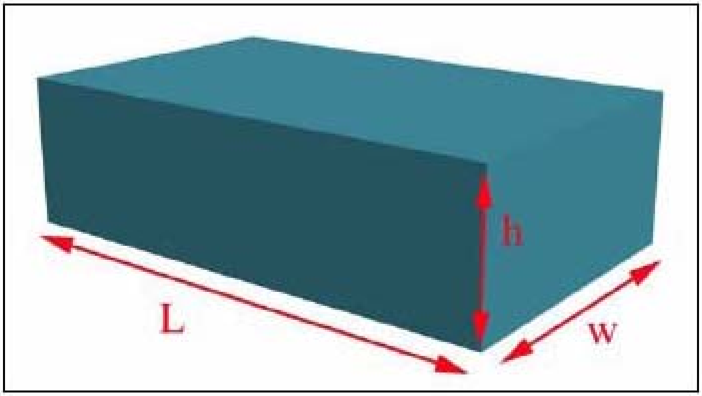
حجم المكعب

مثال (7 -1) : خزان مياه أرضي على شكل مكعب طول ضلعه 3 m ، أوجد سعة هذا الخزان

الحل :

$$V=L^3=3^3=27\ m^3$$

2-2-7 متوازي المستطيلات Rectangular Box



شكل رقم(7 -2)

حجم متوازي المستطيلات

$$V=L\ w\ h \qquad (2-7)$$

حيث :

V : حجم متوازي المستطيلات .

L : الطول

W : العرض

h : الارتفاع

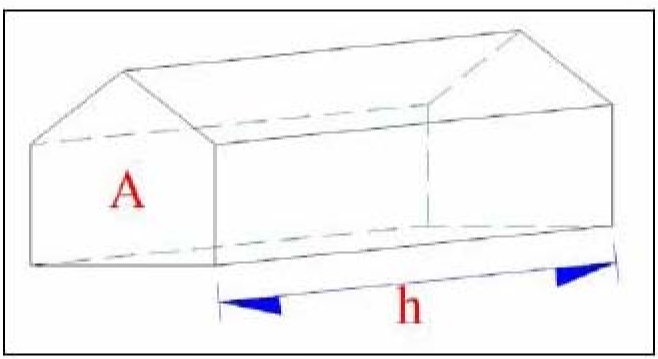
مثال (7 -2)

خزان مياه أرضي على شكل متوازي مستطيلات أبعاده 2×3×5 . أوجد سعة الخزان

الحل :

$$V=L\ w\ h=5\times3\times2=30\ m^3$$

3-2-7 الموشور المنتظم القائم Prism



شكل رقم(7 -3)

حجم الموشور

$$V=Ah \qquad (3-7)$$

حيث :

V : حجم الموشور .

A : مساحة قاعدة الموشور .

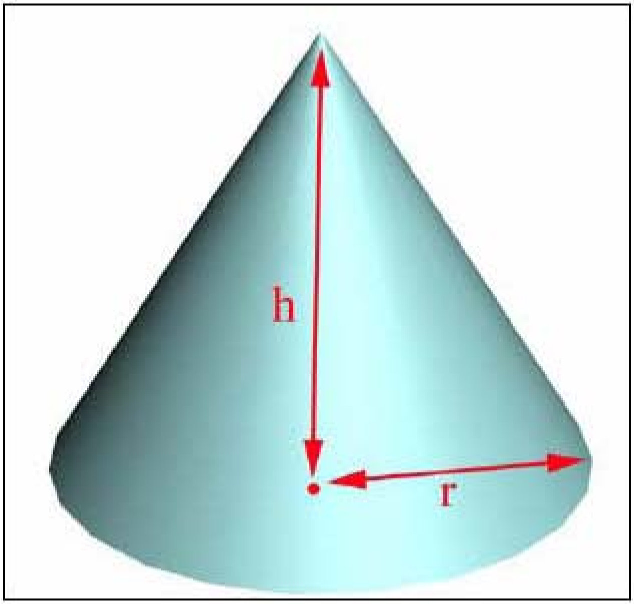
h : الارتفاع .

مثال(7 -3) : احسب كمية الأتربة المتكونة على شكل موشور قاعدته على هيئة شبه منحرف أبعادها كالتالي طول قاعدتيه 4m & 6 m وارتفاع شبه المنحرف 5m . و إذا علمت أن ارتفاع الكومة 10m

الحل :

$$V=Ah=[\frac{(4+6)\times5}{2}]\times10=250\ m^3$$

7-2-4 المخروط Cone



شكل رقم(7-4)

حجم المخروط

$$V=\frac{1}{3}\pi r^2 h \qquad (7-4)$$

حيث :

V : حجم المخروط .

r : نصف قطر قاعدة المخروط .

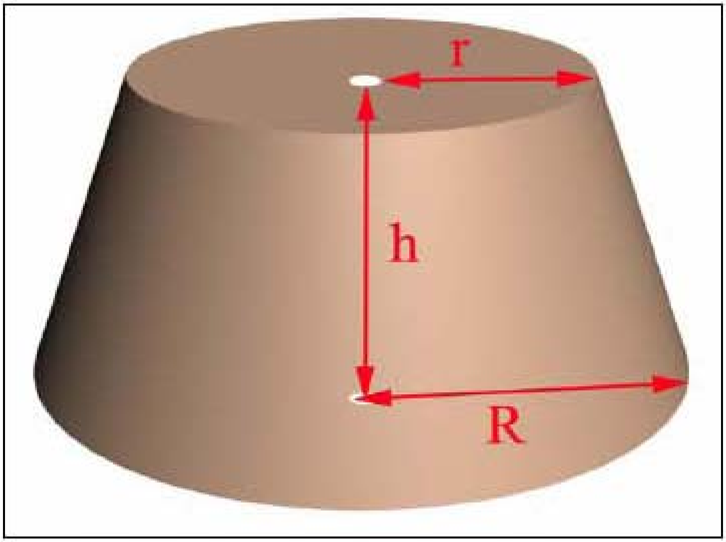
h : ارتفاع المخروط .

مثال (7 -4) احسب حجم المخروط في الشكل (7 -4) إذا كان نصف القطر 6m وارتفاع المخروط 6m

الحل :

$$V=\frac{1}{3}\pi r^2 h \qquad \frac{1}{3}\pi(6)^2\times 6=226.195 \quad m^2$$

7-2-5 المخروط الناقص Frustum of Cone



شكل رقم(7-5)

حجم المخروط الناقص

$$V=\frac{1}{3}\pi h(r^2+rR+R^2) \qquad (7-5)$$

حيث :

V : حجم المخروط الناقص .

h : ارتفاع المخروط .

R : نصف قطر قاعدة المخروط .

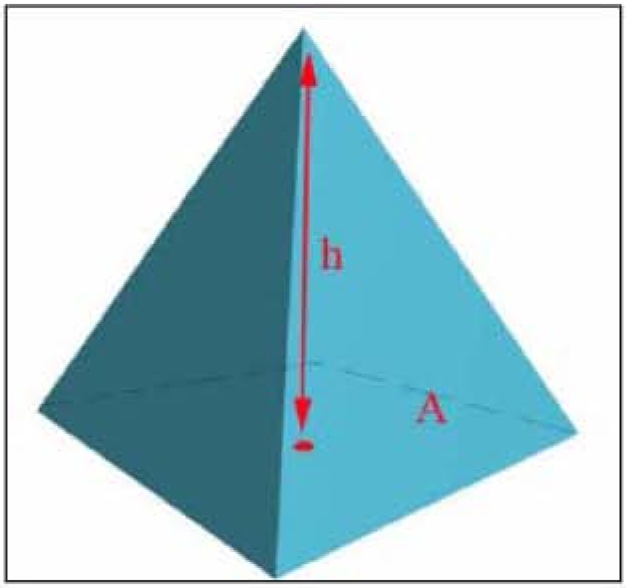
r : نصف قطر قمة المخروط .

مثال (7 -5) في الشكل (7 -5) احسب حجم المخروط الناقص إذا علمت أن ارتفاعه 20m ونصف قطر قاعدته 10m ونصف قطر قمته 5m

الحل :

$$V=\frac{1}{3}\pi h(r^2+rR+R^2)$$

$$V=\frac{1}{3}\pi\times 20(5^2+5\times 10+10^2)=3665.191\quad m^3$$



شكل رقم(7 -6)

حجم الهرم

7 -2 -6 الهرم الكامل Pyramid

$$V=\frac{h}{3}A \qquad (6-\ 7)$$

حيث :

V : حجم الهرم .

h : ارتفاع الهرم .

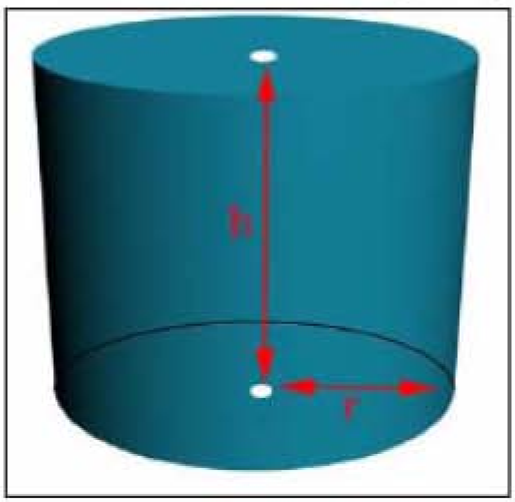
A : مساحة قاعدة الهرم .

مثال (7 -6) بنيان على شكل هرم قاعدته مربعة الشكل ضلعها 25m وارتفاع الهرم 8m احسب حجم هذا الهرم

الحل :

$$V=\frac{h}{3}A$$

$$V=\frac{h}{3}A=\frac{8}{3}\times(25)^2=1666.7\quad m^3$$



شكل رقم(7 -7)

حجم الأسطوانة

7 -2 -7 الأسطوانة Cylinder

$$V=\pi r^2 h \qquad (7-\ 7)$$

حيث :

V : حجم الأسطوانة .

h : ارتفاع الأسطوانة .

r : نصف قطر قاعدة الأسطوانة .

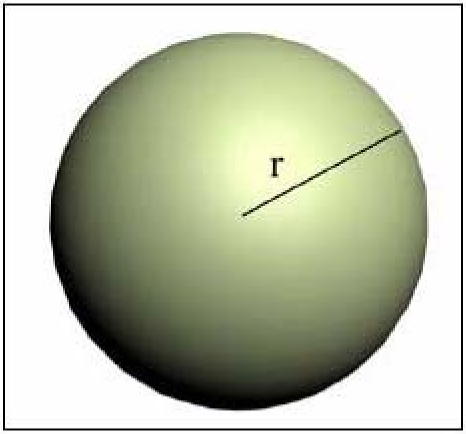
مثال (7 -7) صهريج لنقل الغاز أسطواني الشكل ارتفاعه 10m ونصف قطر قاعدته 2m احسب حجم هذا الصهريج ؟

الحل :

$$V=\pi r^2 h$$

$$V=\pi(2)^2\times 10=125.664 \quad m^3$$

7 -2 -8 الكرة Sphere



شكل رقم(7 -8)
حجم الكرة

$$V=\frac{4}{3}\pi r^3 \qquad (8- 7)$$

حيث :

V : حجم الكرة .

r : نصف قطر الكرة .

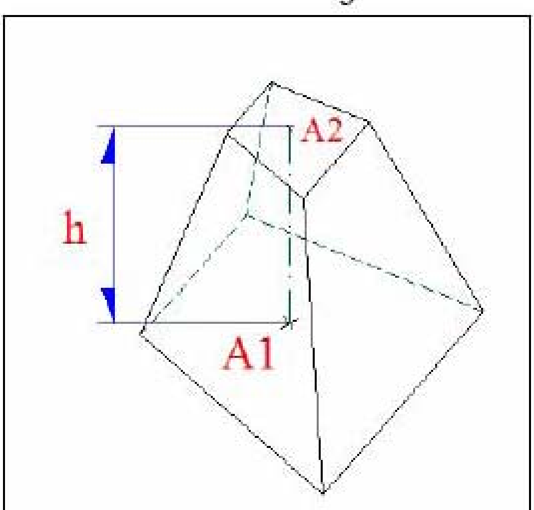
مثال (7 -8) احسب حجم الكرة في الشكل (7 -8) إذا كان نصف قطرها 10m

الحل:

$$V=\frac{4}{3}\pi r^3$$

$$V=\frac{4}{3}\pi(10)^3=4188.790m^3$$

7 -2 -9 الهرم الناقص Frustum of pyramid



شكل رقم(7 -9) حجم الهرم الناقص

$$V=\frac{h}{3}(A_1+A_2+\sqrt{A_1A_2}) \qquad (9- 7)$$

حيث :

V : حجم الهرم الناقص .

h : ارتفاع الهرم.

A_1 : مساحة القاعدة .

A_2 : مساحة السطح العلوي الموازي للقاعدة السفلية

مثال (7 -9) في الشكل (7 -9) احسب حجم الهرم إذا كان ارتفاعه 8m ومساحة سطحيه المتوازيين $25m^2$, $15m^2$ على التوالي

الحل :

$$V=\frac{h}{3}(A_1+A_2+\sqrt{A_1A_2})$$

$$V=\frac{8}{3}(25+15+\sqrt{25\times15})=158.306 \quad m^3$$

7 -2 -10 الموشور القائم Right Prism

$$V=\frac{1}{2}Ah \qquad (10- 7)$$

حيث :

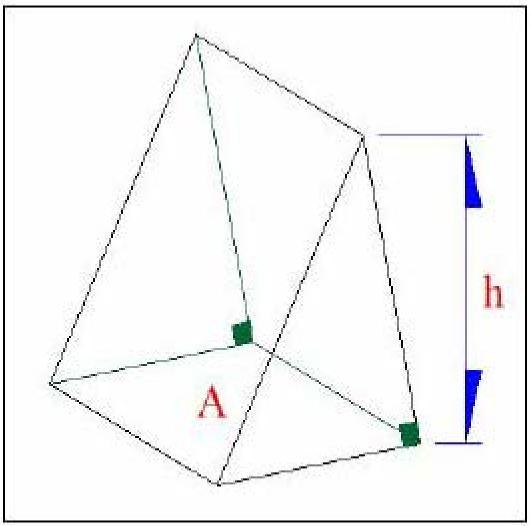
V : حجم الموشور القائم .

h : الارتفاع .

A : مساحة قاعدة الموشور .

مثال (7 -10) في الشكل (7 -10) احسب حجم الموشور إذا كانت قاعدته مربعة طول ضلعها 10m وارتفاعه 5m

الحل :



شكل رقم(7 -10) حجم الموشور القائم

$$V=\frac{1}{2}Ah$$

$$V=\frac{1}{2}(10\times10)\times5=250 \quad m^3$$

7 -2 -11 الموشور الناقص Frustum of prism

$$V=\frac{h}{6}(A_1+4A_m+A_2) \qquad (11- 7)$$

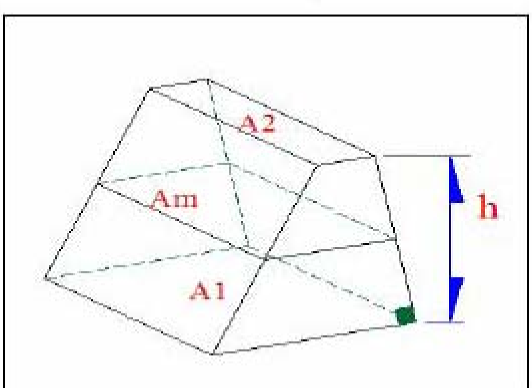
حيث :

V : حجم الموشور الناقص .

A_1 : مساحة المقطع الأول .

A_2 : مساحة المقطع الثاني .

A_m : مساحة المقطع المتوسط .



شكل رقم(7 -11) حجم الموشور الناقص

التعبير عن تضاريس land topography

التضاريس هي الشكل الفعلي لسطح الارض من ارتفاعات وانخفاضات يعبر عنها علي الخرائط بخطوط تسمي contours الخطوط الكنتورية . وعادة ما ترسم

خرائط كاملة لهذه الخطوط تسمي بالخرائط الكنتورية

التعبير عن التضاريس landform topography

والخط الكنتوري contour line هو خط يرسم علي مستوي يوصل بين جميع

النقاط علي ذلك المستوي التي تحمل قيمة ارتفاع واحدة (متساوية) عن سطح

البحر . لذلك كان ضروريا أن تكون كل النقاط ذات قيمة واحدة وأن يشكل خط

الكنتور الواحد مستوي واحد من الارتفاع عن مستوي سطح البحر

خصائص خطوط الكنتور

كل النقاط علي نفس الخط لها نفس الارتفاع والقيمة .

الكنتور الذي يقفل علي نفسه أما أن يكون قمة أو منخفض.

ترمز خطوط الكنتور التي تتساوي بينها المسافات الي ميول منتظم.