

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# مقدمه

- **عملیات مختلف فرآوری:**
- تمیزکردن
- درجه بندی
- جداکردن و تفکیک کردن
- خشک کردن
- سرد کردن
- انبارکردن
- آسیاب کردن
- کاهش اندازه
- عملیات مهندسی: استخراج، آمیختن
- مخلوط کردن
- بسته بندی
- مصرف ضایعات
- حمل و نقل
- بازاریابی و ...

# فرآوری محصولات کشاورزی

- به هر نوع عملیاتی گفته می شود که در مزرعه یا کارخانه های محلی بر روی محصولات کشاورزی و غذایی انجام می شود.
- شامل عملیاتی است به منظور:
  - حفظ یا
  - بهبود کیفیت یا
  - تغییر شکل یا
  - تغییر خصوصیات یک محصول کشاورزی.
- افزایش ارزش افزوده مواد کشاورزی بعد از تولید

# هدف اصلی فرآوری محصولات کشاورزی

- به حداقل رساندن افت کمی و کیفی محصولات پس از برداشت

# فرآیندهای پس از برداشت

- عملیات نسبتاً جدیدی هستند که برای تبدیل مواد غذایی، فرآوری محصولات، افزودن ارزش مواد به منظور سهولت مصرف و سودآوری اقتصادی به اجرا در می آیند.

# یک عملیات کامل شامل یک گروه از عملیات واحد به ترتیب زیر:

- تمیزکردن، درجه بندی، تفکیک کردن
- خشک کردن و آب زدایی
- انبار کردن
- آسیاب کردن
- جا به جایی، بسته بندی و حمل و نقل
- مصرف ضایعات کشاورزی و فرآورده های جانبی

# خشک کردن و آب زدایی

میزان رطوبت تعدادی از غلات، حبوبات و دانه‌های روغنی برای برداشت و نگه‌داری در انبار

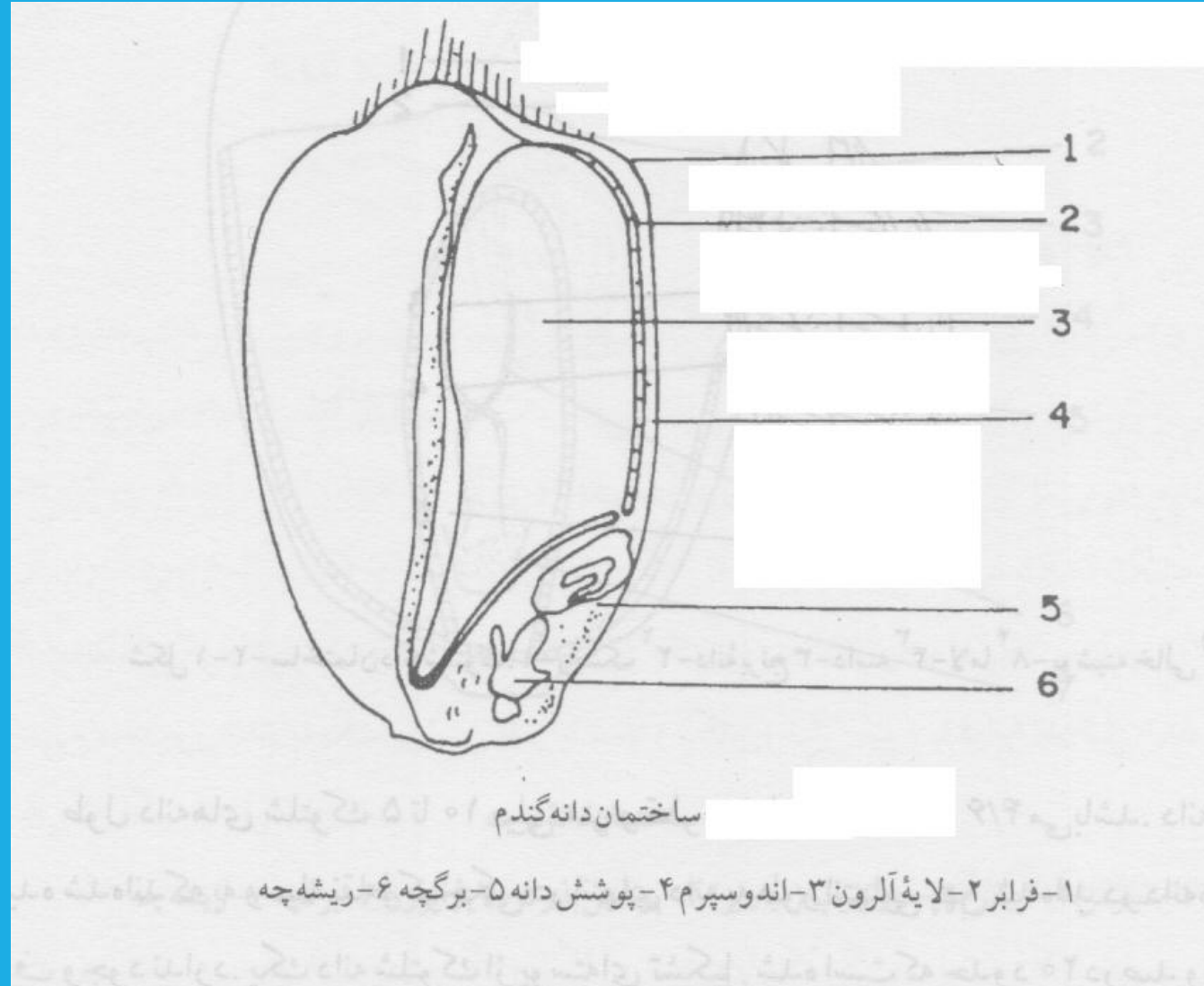
محصول	مقدار رطوبت بهینه در زمان برداشت (بر مبنای وزن مرطوب)	مقدار رطوبت در زمان نگهداری (بر مبنای وزن مرطوب)
گندم	۱۸-۱۶	۱۲-۶ ماه
شلتوک	۲۲-۲۰	بیش از یک سال
ذرت	۲۳-۲۰	بیش از یک سال
ذرت خوشه‌ای	۲۲-۲۰	بیش از یک سال
لوبیای سودانی	-	بیش از یک سال
نخودچی	-	بیش از یک سال
سویا	-	بیش از یک سال
بادام زمینی	۱۲-۱۰	بیش از یک سال
خردل	-	بیش از یک سال

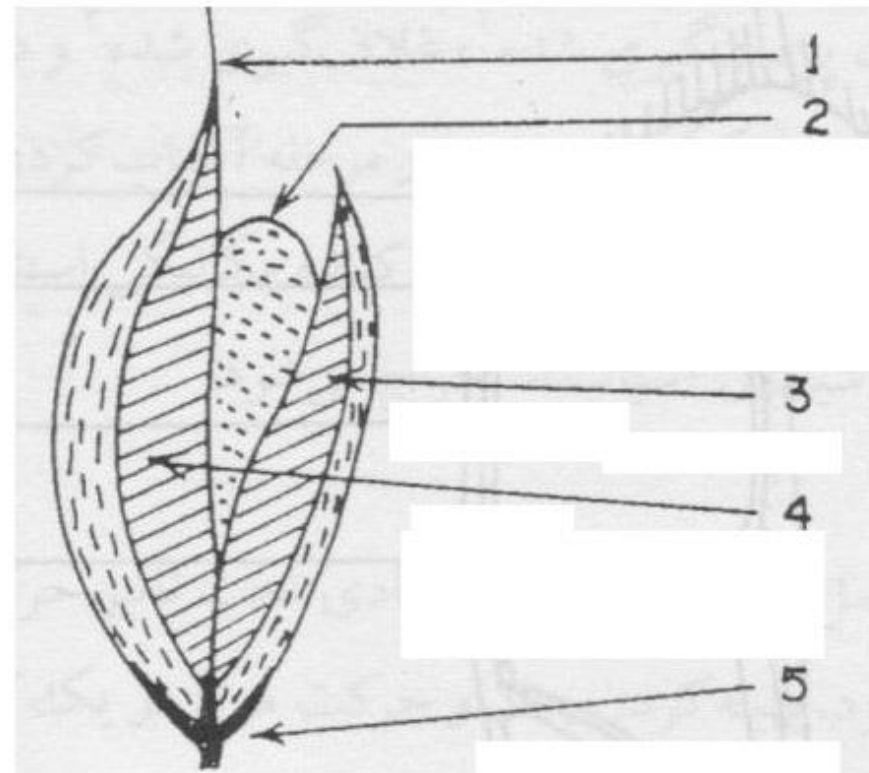
# آسیاب کردن

- اجزای دانه غلات:
- آندوسپرم (نشاسته ای و پروتئین )
- پوسته ( رنگی و حاوی تانن کاملاً غیر قابل هضم)
- سبوس
- جوانه (سرشار از روغن و از لحاظ آنزیمی فعال)

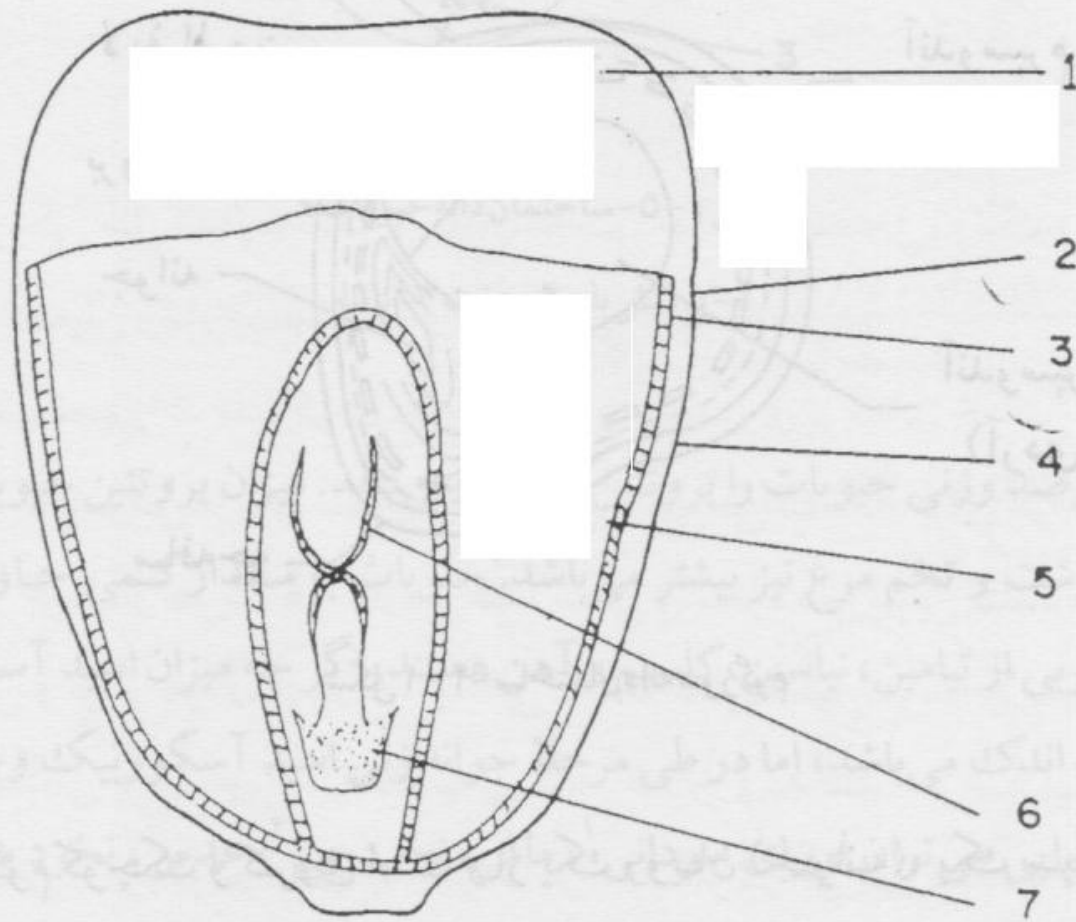


# ساختمان و ترکیب دانه های غذایی



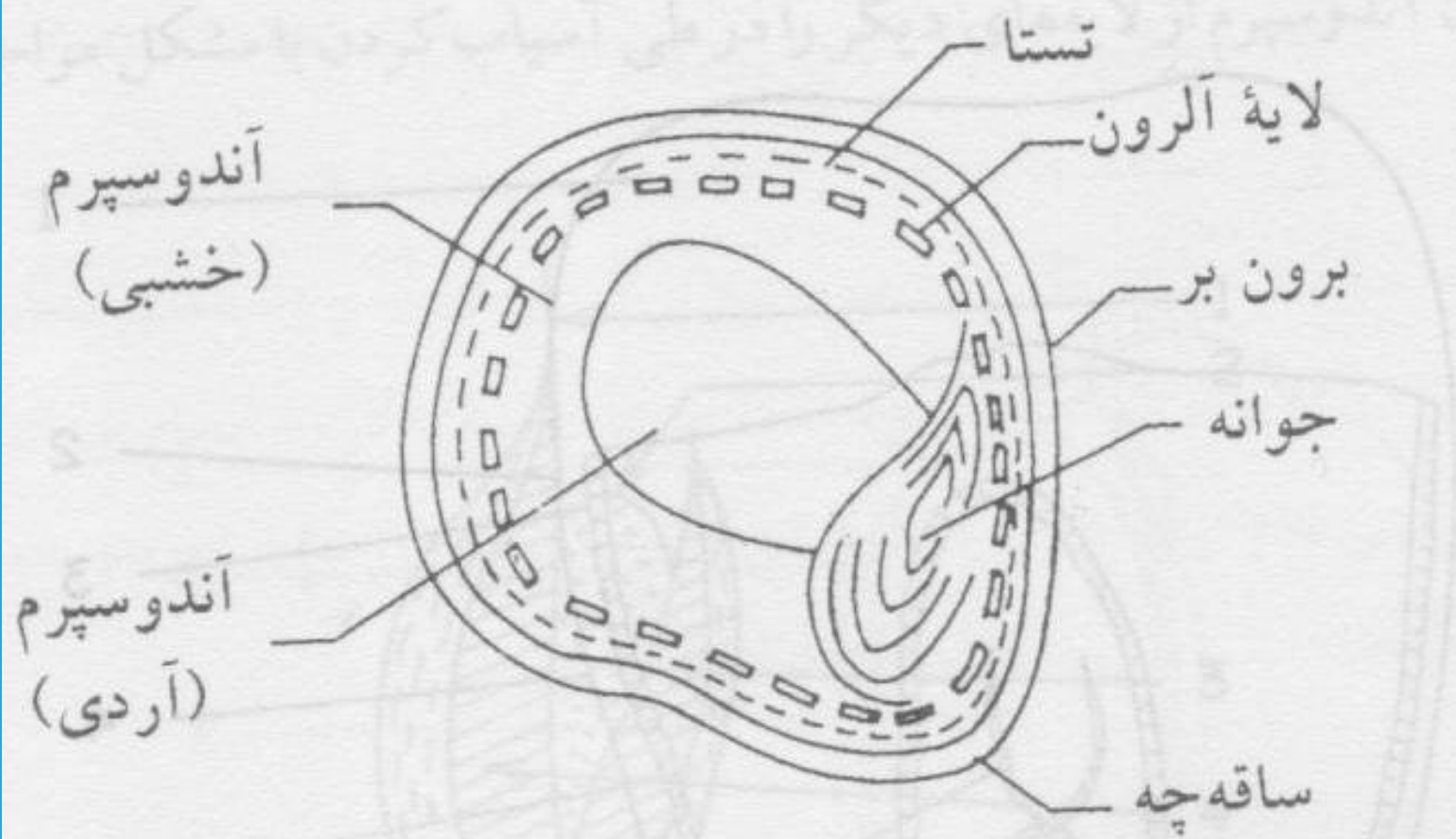


ساختمان دانه شلتوک: ۱- ریشک ۲- دانه برنج ۳- داسه ۴- لاما ۸- پوشینه خالی

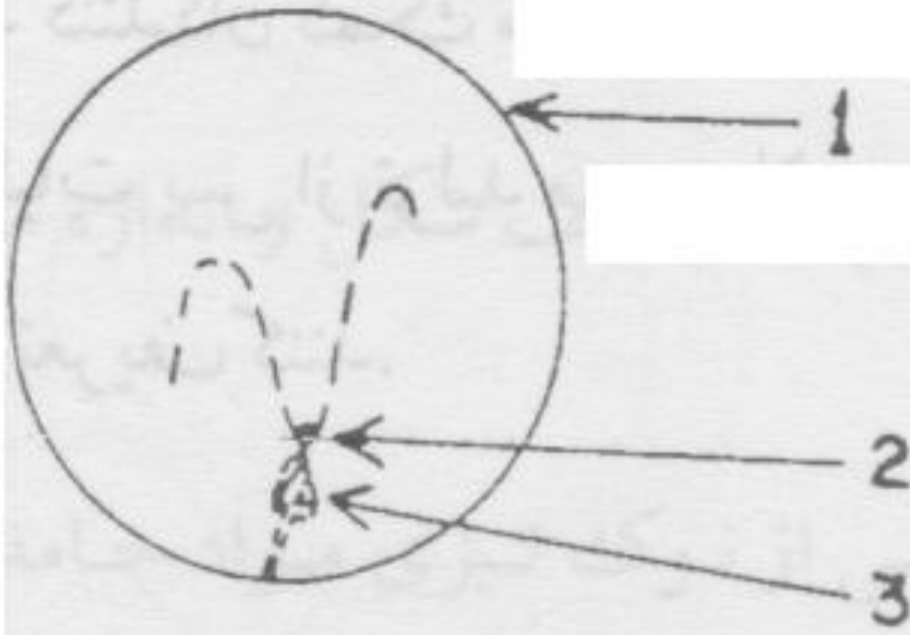


ساختمان دانه ذرت

۱- سبوس ۲- اپیدرم ۳- مزوکارپ (میان بر) ۴- پوشش بذر ۵- لایه آلرون ۶- برگچه ۷- ریشه چه



ساختمان دانه سورگوم



ساختمان دانه حبوبات:

۱- پوشش بذر ۲- سفت ۳- ناف

# خواص مهندسی محصولات کشاورزی

- فیزیکی (اندازه، شکل، سطح، حجم، چگالی، تخلخل، رنگ و ظاهر، وزن مخصوص، زبری سطح و ...)
- مکانیکی
- سایشی
- رئولوژیکی
- دینامیک آبی و هوایی
- الکتریکی
- نوری

# شکل و اندازه

• شاخصهای : الف – گردی    ب- کروی بودن

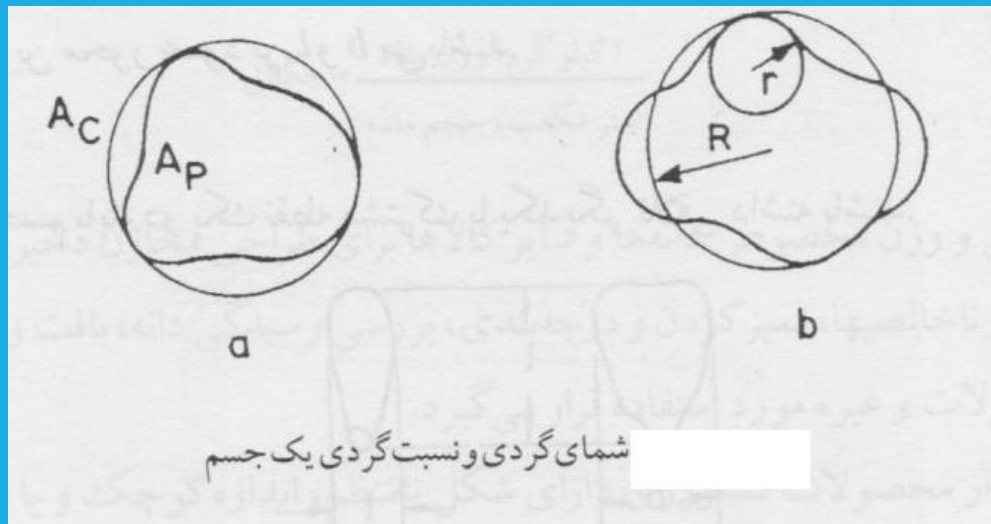
# گردی شاخصی از نوک تیزی مواد جامد

$(A_p)$  بزرگترین سطح برآورد شده جسم وقتی که جسم در حالت استراحت طبیعی است = گردی

$(A_c)$  سطح کوچکترین دایره محیطی جسم

$(r)$  شعاع انحنای گوشه تیزتر جسم = نسبت گردی

$(R)$  شعاع متوسط جسم





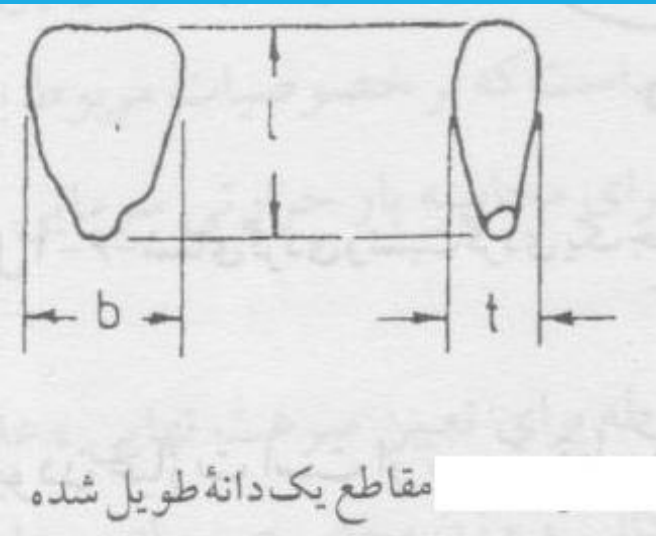
# کروی بودن

- عبارت است از نسبت قطر کره ای با همان حجم جسم به قطر کوچکترین کره محیطی جسم یا بزرگترین قطر جسم

$$S = \frac{D_c}{D_c}$$

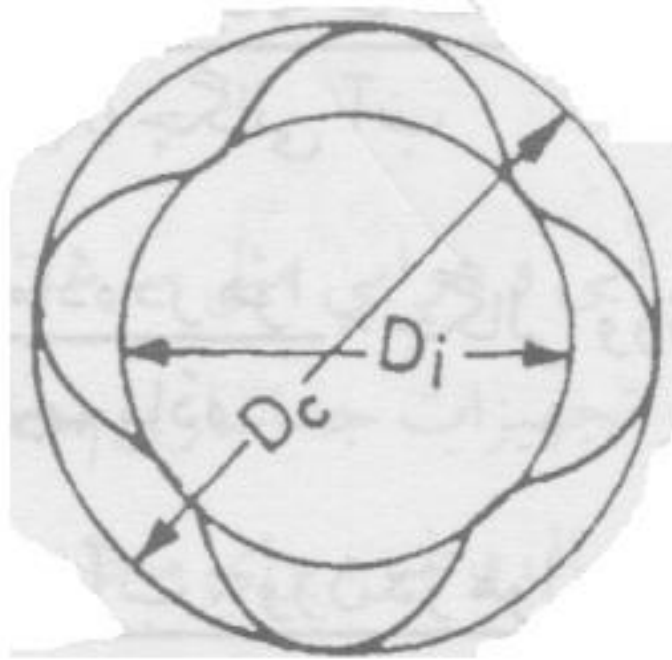
# قطر معادل (متوسط قطر هندسی جسم)

• کروی بودن :



$$\begin{aligned} \text{کرویت} &= \sqrt[3]{\frac{\text{حجم ذره}}{\text{حجم کره محاطی}}} \\ &= \left[ \frac{\frac{\pi l b t}{6}}{\frac{\pi l^3}{6}} \right]^{\frac{1}{3}} \\ &= \frac{(l b t)}{l} \end{aligned}$$

که  
 $l =$  بزرگترین محور،  
 $d =$  بزرگترین محور عمود بر  $b$   
و  $t =$  بزرگترین محور عمود بر  $l$  و  $b$



نمودار کوچکترین دایره محیطی و بزرگترین دایره محاطی یک جسم