



سری اول

تمرین درس خواص فیزیکی محصولات کشاورزی

مدرس: دکتر سید احمد میره‌ای

۱- الف) با توجه به جدول ۱، کرویت سویا، ذرت و جو دو سر را محاسبه و سپس با یکدیگر مقایسه کنید.
ب) حجم دانه را برای هر یک از این دانه‌ها تخمین بزنید.

۲- ابعاد یک شانه با روکش پلاستیکی که گنجایش شش عدد گوجه‌فرنگی متوسط را داشته باشد، تخمین بزنید.
فرض کنید که گوجه‌فرنگی‌ها از طرفی که به ساقه وصل بوده‌اند، در ته ظرف گذاشته می‌شوند.

۳- یک دانه گندم بیضوی شکل را با مشخصات داده شده در جدول ۱ در نظر بگیرید.
الف) حجم دانه را با استفاده از شبیه‌سازی به اشکال هندسی تخمین بزنید. این مقدار را با حجم محاسبه شده از طریق وزن و چگالی مقایسه نمایید و درصد خطا را بدست آورید.
ب) سطح دانه گندم را با استفاده از رابطه زیر تعیین کنید:

$$S = 3.59(2a)^{0.81} + (2b)^{0.72} + (2c)^{0.34}$$

که در آن: S مقدار سطح بر حسب (mm²) و 2a، 2b و 2c به ترتیب قطر بزرگ، میانی و کوچک دانه گندم می‌باشند. سپس نسبت سطح به حجم (یا سطح ویژه گندم بر حسب mm²/mm³) را محاسبه کنید.

ج) چنانچه رابطه حجم و سطح را بتوان بصورت $V=1.10S+17.2$ بیان نمود (که در آن، S مقدار سطح بر حسب (mm²) و V مقدار حجم بر حسب (mm³) می‌باشد)، مقدار حجم محاسبه شده را با حجم محاسبه شده از طریق وزن و چگالی مقایسه و درصد خطا را محاسبه کنید.

۴- شعاع انحنای مینیمم و ماکزیمم یک هلو را با استفاده از انحناسنج تخمین بزنید. فاصله بین پین‌ها ۲۵/۴ میلی‌متر و مقادیر مینیمم و ماکزیمم BD، ۲/۵۹ و ۳/۱۷ میلی‌متر می‌باشد.

۵- شعاع انحنای ماکزیمم و مینیمم یک دانه سویای با ابعاد متوسط را تخمین بزنید.

۶- با استفاده از شبیه‌سازی به اشکال هندسی، حجم یک دانه سویا را با ابعاد متوسط محاسبه کنید.

۷- چگالی ماده جامد موجود در سویا را محاسبه کنید. فرض کنید که ماده خشک سویا دارای مقادیر وزنی زیر است: پروتئین ۳۸/۱٪، چربی ۱۸/۹٪، نشاسته ۳۲/۴٪، سلولز ۵/۴٪ و مواد معدنی ۵/۲٪. چگالی پروتئین و نشاسته را ۱/۴

گرم بر سانتی‌متر مکعب، چگالی چربی را $0/92$ گرم بر سانتی‌متر مکعب، چگالی سلولز را $1/44$ گرم بر سانتی‌متر مکعب و چگالی مواد معدنی را برابر چگالی نمک و برابر $2/16$ گرم بر سانتی‌متر مکعب فرض کنید.

۸- طی فرآیند خشک کردن ذرت پوست کنده با استفاده از یک خشک کن، محتوای رطوبتی بر پایه تر آن از 25% به $14/5\%$ کاهش یافته است. با فرض اینکه چگالی توده ذرت پوست کنده 721 کیلوگرم بر متر مکعب است، درصد جمع‌شدگی حجم را محاسبه نمایید.
 راهنمایی: تغییرات حجم را پس از رسیدن رطوبت از 25% به $14/5\%$ را بر میزان حجم اولیه در رطوبت 25% تقسیم کنید.

جدول ۱- مشخصات برخی محصولات کشاورزی

محصول	قطر بزرگ (mm)	قطر میانی (mm)	قطر کوچک (mm)	چگالی (gm/cm ³)	وزن دانه (gm)
سویا	7/29	6/43	5/38	1/16	0/122
ذرت	12/01	8/15	5/18	1/30	0/33
جو دوسر	10/84	2/67	2/03	1/01	0/024
گندم	6/02	2/79	2/54	1/30	0/040
گوجه‌فرنگی	63/8	59/2	47/2	1/01	-

۹- یک مخزن استوانه‌ای شکل فولادی از گندم با رطوبت $17/1\%$ (w.b.) پر شده است. مخزن دارای یک قطر $7/31$ متر است که تا عمق 30 متری پر شده است. با فرض اینکه زوایای اصطکاک داخلی گندم در رطوبت‌های $17/1\%$ و 11% به ترتیب برابر $27/3$ و $24/5$ درجه، ضریب اصطکاک گندم با فولاد برابر $0/51$ و مقدار چگالی توده گندم از رابطه $D=885.3-1631M+2640M^2$ قابل محاسبه باشند، آنگاه:

الف) میزان تغییرات در فشار جانبی کف مخزن هنگامی که رطوبت گندم از $17/1\%$ به 11% کاهش یابد را محاسبه کنید. فرض کنید عمق توده پس از خشک شدن ثابت بماند.

ب) مخزن توسط یک دریچه عمودی با ابعاد $20/3 \times 20/3$ (cm²) که در گوشه و کف مخزن تعبیه شده است، تخلیه می‌شود. با فرض اینکه نرخ جریان در طول تخلیه ثابت باشد، نرخ (دبی) جریانی که گندم از مخزن تخلیه می‌شود را محاسبه و برآورد کنید چه مقدار زمان نیاز است تا گندم بطور کامل از مخزن تخلیه شود. ضرایب n و c_0 را به ترتیب $0/380$ و $0/542$ در نظر بگیرید.