

مراحل انجام آزمایش (۱) ابعاد میز کار.

جدول (۱). اندازه‌گیری ابعاد میز کار با یک خط‌کش بلند یا یک متر نواری.

	طول، a (m)		عرض، b (m)		مساحت، A (m ²)		خطای مساحت، e _A (m ²)	
	با دقت میلی‌متر	با دقت سانتیمتر	با دقت میلی‌متر	با دقت سانتیمتر	با دقت میلی‌متر	با دقت سانتیمتر	با دقت میلی‌متر	با دقت سانتیمتر
دانشجوی اول								
دانشجوی دوم								

توجه: (۱) به تفاوت بین واحد یک کمیت و دقت اندازه‌گیری آن کمیت توجه کنید. (۲) در تمام جدول‌ها برای به‌دست آوردن خطا از رابطه (۱۸) در فصل "آشنایی با خطاهای اندازه‌گیری، تحلیل داده‌ها و گزارش نویسی" استفاده شود.

ابتدا عبارتی برای محاسبه خطای اندازه‌گیری مساحت، e_A ، با توجه به خطای اندازه‌گیری طول، e_a ، و عرض، e_b ، به‌دست

$$e_A = ab \sqrt{\left(\frac{e_a}{a}\right)^2 + \left(\frac{e_b}{b}\right)^2}$$

می‌آوریم. نشان می‌دهیم که

اثبات:

.....

.....

.....

.....

.....

جدول (۱) را کامل کرده مساحت میز را با خطای آن به صورت زیر محاسبه و گزارش می‌کنیم.

جزئیات محاسبه عددی مساحت و خطای آن (ردیف دانشجوی اول، دقت سانتی‌متر):

.....

.....

.....

.....

.....

جزئیات محاسبه عددی مساحت و خطای آن (ردیف دانشجوی اول، دقت میلی‌متر):

.....

.....

.....

.....

.....

۲) استوانه فلزی / چوبی.

جدول (۲-الف). اندازه‌گیری ابعاد استوانه فلزی / چوبی توپُر با کولیس.

کمیت	قطر استوانه $D = 2r$ (mm)	ارتفاع استوانه، h (mm)	حجم، V		خطای حجم، e_V		جرم m (gr)	چگالی، ρ (gr/cm ³)	خطای چگالی e_ρ (gr/cm ³)
			(mm ³)	(cm ³)	(mm ³)	(cm ³)			
مقدار عددی									

ابتدا عبارتی برای محاسبه خطای معیار حجم استوانه، e_V ، با توجه به خطای اندازه‌گیری ابعاد آن به دست می‌آوریم.

اثبات:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جدول (۲-الف) را کامل کرده چگالی استوانه را با خطای معیار آن به صورت زیر محاسبه و گزارش می‌کنیم.

جزئیات محاسبه عددی حجم و چگالی استوانه و خطای معیار آن دو:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

جدول (۲-ب) را کامل کرده حجم حفره با خطای آن در جدول گزارش شده است. جزئیات محاسبات در اینجا نیامده است.

جدول (۲-ب). اندازه‌گیری ابعاد استوانه فلزی / چوبی دارای حفره با کولیس.

	قطر داخلی (mm)	قطر خارجی (mm)	ارتفاع استوانه (mm)	عمق حفره (mm)	حجم حفره		خطای حجم حفره	
					(mm ³)	(cm ³)	(mm ³)	(cm ³)
دانشجوی اول								
دانشجوی دوم								

۳) ابعاد مکعب مستطیلی.

جدول (۳) را کامل کرده چگالی مکعب مستطیل را با خطای معیار آن گزارش می‌کنیم. رابطه خطای اندازه‌گیری چگالی مکعب، e_ρ ، با توجه به خطای اندازه‌گیری جرم و ابعاد را که در دستورکار آمده است، بدون اثبات می‌پذیریم.

جدول (۳). اندازه‌گیری ابعاد مکعب چوبی.

	a، طول (mm)	b، عرض (mm)	c، ارتفاع (mm)	حجم، V		خطای حجم، e_V		جرم، m (gr)	چگالی، ρ (gr/cm ³)	خطای چگالی e_ρ (gr/cm ³)
				(mm ³)	(cm ³)	(mm ³)	(cm ³)			
اندازه‌گیری با کولیس										
اندازه‌گیری با خط‌کش										

جزئیات محاسبه عددی حجم و چگالی مکعب مستطیل و خطای معیار آنها (اندازه‌گیری با خط‌کش):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

۴) گوی فلزی

ابتدا عبارتی برای محاسبه خطای معیار اندازه‌گیری حجم گوی فلزی، e_V ، با توجه به خطای اندازه‌گیری قطر به دست می‌آوریم.

اثبات:

.....

.....

.....

.....

.....

حجم و چگالی گوی فلزی را با خطای معیار آن دو به صورت زیر گزارش می‌کنیم (محاسبات در صفحه بعد).

$$V = \dots \pm \dots \text{ cm}^3 \quad \text{و} \quad \rho = \dots \pm \dots \text{ gr/cm}^3$$

