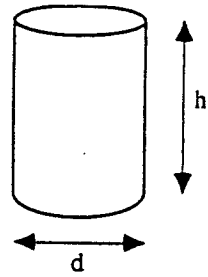
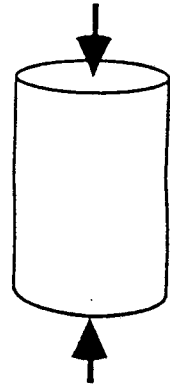


1. (6%) 右圖中的圓柱體經量測後高為 $h = 5.0 \pm 0.1$ cm、直徑 $d = 2.0 \pm 0.1$ cm、重 $w = 100 \pm 1$ g。請計算此圓柱體的密度，並求其精密度 (precision)。



2. (12%) 自然界中存在四種力：gravitational, electromagnetic, strong, and weak interactions。請分別舉例說明，並相互比較。
3. (15%) 請解釋下列各物理定律，並以打保齡球為例說明。
- Newton's first law of motion
 - Newton's second law of motion
 - Newton's third law of motion
 - Newton's universal law of gravity
 - the law of conservation of energy
4. (15%) 一圓柱體之岩石樣品直徑為 5.0000 cm、長為 10.0000 cm。今在圓柱軸向施一壓縮荷重 10000 kg 後，岩石樣品產生彈性變形，直徑變成 5.0006 cm、長則變成 9.9938 cm。請計算
- 壓縮應力 (in Pascal),
 - 壓縮應變,
 - 彈性係數 (Young's modulus, in Pascal),
 - 波桑比 (Poisson's ratio),
 - 當壓縮荷重為 15000 kg 時，岩石樣品經彈性變形後，直徑和長各變為多少。
 - 在 15000 kg 壓縮荷重時，岩石樣品因彈性變形而儲存的能量是多少 (in Joule)。



5. (10%) 近來台灣發生幾起災情慘重的火災，其中造成的一個原因是未使用耐火（耐高溫、隔熱）的材料。請問選擇耐火材料要考慮材料的那些物理性質？為什麼？
6. (12%) 分析儀器的進步，加速了人類對科學知識的拓展。其中電子顯微鏡 (electron microscope)、X 光繞射儀 (x-ray diffractometer)、紅外線光譜儀 (infrared spectrometer) 等已為科學研究者普遍使用。請由物理中所學，解釋上列儀器的分析原理，並說明其用途。
7. (6%) 一群科學家在去年以實驗證明了頂夸克 (top quark) 的存在。就你所知請說明夸克 (quark) 是什麼。
8. (24%) 請定義並說明下列各定理或名詞。
- Coulomb's law
 - Gauss's law for electric field
 - dielectric
 - Kirchhoff's rules
 - Hall effect
 - ferromagnetic
 - eddy currents
 - birefringence