

類 科：工業安全
科 目：安全工程
考試時間：2 小時

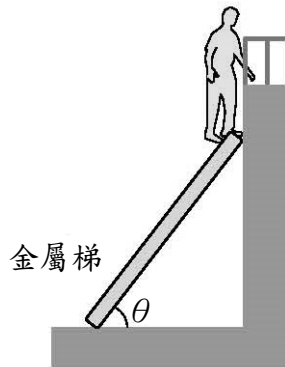
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有一作業員站立在均質的金屬梯頂端（如下圖），若其體重為梯子重量的二倍，且梯子與牆面及地面的靜摩擦係數均為 μ 。在不發生意外的情形下，請導出金屬梯與地面的最小夾角 θ 與 μ 的關係式。當 $\mu=0.7$ 時，求出金屬梯與地面夾角的安全範圍。（提示：畫出自由體圖，假設梯子重量為 W ，金屬梯靠牆端為A點，靠地端為B點，梯長為 L ；寫出摩擦力方程式、平衡方程式）（25分）



- 二、有一個 5 m^3 儲槽於一大氣壓、 25°C 條件下內含空氣（氧氣濃度為 20.9%），今欲將槽內之氧氣濃度以真空吹驅（vacuum purging）方式降至 20 ppm 以下。因此先將儲槽抽真空至 150 mmHg 後，再將純氮氣灌入儲槽中使其回復至一大氣壓。請問：
- (一)需以此方式重複循環多少次，方能將槽內之氧氣濃度降至 20 ppm 以下？（15分）
- (二)每次灌入之氮氣為多少公斤？（10分）
- 三、純甲醇的閃火點是 12°C ，其飽和蒸汽壓可由下列之 Antoine 方程式估算。今有 75% 甲醇水溶液，試求其閃火點。（25分）

$$\text{Antoine 方程式 } P = 10^{A - \frac{B}{C+T}}$$

其中 P in mmHg； T in $^\circ\text{C}$ ； $A = 8.08097$ ， $B = 1582.27$ ， $C = 239.7$ 。

四、韓立奇(Heinrich)在1930年代提出下列三項在安全管理上有名的論述，即(1)骨牌理論(Domino theory)(2)韓立奇三角錐 300：20：1 比值(Heinrich's pyramid, also known as 300：20：1 ratios)(3)因果理論 88：10：2 比值(Causation theory, also known as 88：10：2 ratios)。

請就上述韓立奇的每一項論述，說明其內涵及在預防意外之發生有何意義，並說明其看法應用於現今工作場所安全管理，尤其是系統安全，有那些不適用之處？(25分)