

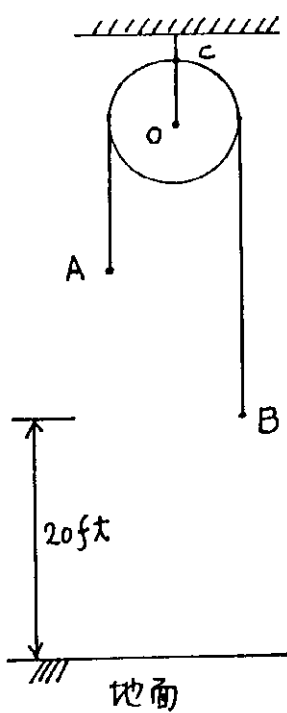
國立臺灣科技大學
八十七學年度碩士班招生考試試題

所別：營建工程技術研究所
學程別：

組別：材料組

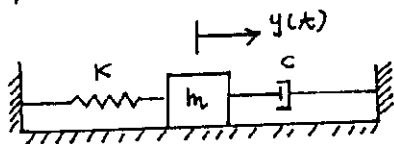
科目：工程數學

(20%) (1) 應用題：用一階微分方程式解如下之問題



有一滑輪，上掛一鏈條，如左圖所示，鏈條總長為 16 ft，AC 段為 6 ft，BC 段為 10 ft，B 點至地面為 20 ft。放手一放掉，鏈條即往下滑落，鏈條單位長之重量為 w ，重力加速度 $g = 32 \text{ ft/sec}^2$ ，假設不考慮空氣阻力及滑輪摩擦，請求出當鏈條離開滑輪時之速度（即 A 點通過 C 點時之速度）

(20%) (2) 應用題：用二階微分方程式解如下之問題



有一振動系統如上圖所示， m 為質量， K 為彈簧之彈性係數， c 為阻尼係數，共有如下三種狀況：

狀況一： $m=1, K=5, c=2$, underdamping

狀況二： $m=1, K=5, c=0$, no damping

狀況三： $m=1, K=5, c=6$, overdamping

將物體往右拉 5 後放開，讓其自由振動 (free vibration)

(A) 求狀況一之振動函數 $y(t)$

(B) 求狀況二之振動函數 $y(t)$

(C) 求狀況三之振動函數 $y(t)$

(D) 比較三種狀況振動型態之差異，並說明在防震工程上之應用

國立臺灣科技大學
八十七學年度碩士班招生考試試題

所 別：營建工程技術研究所
學程別：

組別：材料組

科目：工程數學

(10%) (3) $[A]$ 及 $[B]$ 皆為 $n \times n$ 之方陣 (square matrix),
請證明 $([A][B])^{-1} = [B]^{-1}[A]^{-1}$
(註: $[A]$ 及 $[B]$ 皆為 nonsingular)

(10%) (4) 用 Laplace Transformation 解
 $y'' + 4y' + 3y = e^x$, Initial condition
為 $y(0) = 0, y'(0) = 2$

(5) (10%) 說明下列名詞的意義：

- (1) 不偏估計量(Unbiased estimator)。
- (2) 中央極限定理(Central limit theorem)。

(6) (15%) 一袋中有紅球 2 個，白球 3 個，今自其中每次任意抽選 1 個球，抽選後再放回袋子中，假設最少抽中 2 次紅球的機率需大於 0.90，則最多需抽選幾次球？

(7) (15%) 設 X 及 Y 為兩隨機變數，其分佈均為常態分配(Normal distribution)，兩者的均值(Mean)與標準差(Standard deviation)分別為 $\mu_X = 6, \mu_Y = 10, \sigma_X = 3, \sigma_Y = 5$ ，求 $X+Y > 20$ 的機率。

附件資料：常態分佈值(Normal distribution)：

$$A = \int_{z=-\infty}^{z_0} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-0.5z^2} dz; \quad e = 2.7182818284\dots$$

$z_0 =$	-3.5	-3.4	-3.2	-3.0	-2.8	-2.6	-2.4	-2.328	-2.2
面積 A =	≈ 0.0	0.0003	0.0007	0.0013	0.0026	0.0047	0.0082	0.01	0.0139
$z_0 =$	-2.17	-2.055	-2.0	-1.96	-1.8	-1.645	-1.6	-1.4	-1.2
面積 A =	0.015	0.02	0.0228	0.025	0.0359	0.05	0.0548	0.0808	0.1151
$z_0 =$	-1.0	-0.8	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0.0
面積 A =	0.1587	0.2119	0.2743	0.3085	0.3446	0.3821	0.4207	0.4602	0.500

註：如計算值不為以上兩個表格所提供之數值，可用直線內插法求得相對應之近似值。