

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、
31類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：環境規劃與管理
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、某工廠正評估購置一台新的污泥脫水機，新污泥脫水機的購置成本為\$300,000，每年維運成本為\$10,000。現有舊污泥脫水機之每年維運成本為\$18,500，估計新污泥脫水機每年帶來之環境利益為\$30,000，以年利率為10%，分析年限為10年，並將新污泥脫水機每年維運成本節省的部分當成成本的減項，試求此污泥脫水機購置案的利益/成本比率（benefit-cost ratio）。（25分）

註1：參考公式

$$F = A \left[\frac{(1+i)^N - 1}{i} \right] ; P = A \left[\frac{(1+i)^N - 1}{i(1+i)^N} \right] ; P = G \left[\frac{(1+i)^N - iN - 1}{i^2(1+i)^N} \right] ;$$
$$P = A_1 \left[\frac{1 - (1+g)^N (1+i)^{-N}}{i - g} \right] , (i \neq g) ; P = \frac{NA_1}{1+i} , (i = g)$$

註2：i=10% 各因子之數據表

n	複利 F/P	現值 P/F	償債基金 A/F	複利 F/A	資本回收 A/P	現值 P/A	等差現值 P/G	等差年金系列 A/G
1	1.1000	0.9091	1.00000	1.0000	1.10000	0.9091		
2	1.2100	0.8264	0.47619	2.1000	0.57619	1.7355	0.8264	0.4762
3	1.3310	0.7513	0.30211	3.3100	0.40211	2.4869	2.3291	0.9366
4	1.4641	0.6830	0.21547	4.6410	0.31547	3.1699	4.3781	1.3812
5	1.6105	0.6209	0.16380	6.1051	0.26380	3.7908	6.8618	1.8101
6	1.7716	0.5645	0.12961	7.7156	0.22961	4.3553	9.6842	2.2236
7	1.9487	0.5132	0.10541	9.4872	0.20541	4.8684	12.7631	2.6216
8	2.1436	0.4665	0.08744	11.4359	0.18744	5.3349	16.0287	3.0045
9	2.3579	0.4241	0.07364	13.5795	0.17364	5.7590	19.4215	3.3724
10	2.5937	0.3855	0.06275	15.9374	0.16275	6.1446	22.8913	3.7255

- 二、何謂物聯網 (Internet of things, IoT) ? 它的運作架構可以分為那幾個層級? 又如何利用物聯網建置一個智慧污水處理廠? 請說明建置智慧污水處理廠的程序、可能遭遇的問題以及可行的解決方式。(25 分)
- 三、請問線性經濟與循環經濟的差異為何? 什麼是循環經濟的「7R 理念»? 循環經濟中常見的商業模式有那些, 請舉例說明之。(25 分)
- 四、線性規劃 (linear programming) 是一種常見的最佳化模型 (optimization model), 請問一個完整的線性規劃模型是由那幾個要素所組成? 請以下列案例為例, 建立一個線性規劃 (linear programming) 模型, 並請說明何謂「影子價格 (shadow price)」與「右手邊常數 (right-hand-side constant)」以及它們所代表的決策意義。(25 分)
- 案例: 某甲有 40 英畝的闊葉林, 50 英畝的針葉林。若已知經營每一英畝闊葉林需 2 個工作天, 收益 90 元, 針葉林需 3 個工作天, 收益 120 元。某甲期望森林經營的收益最大化, 但每年可在林地工作時間最多 180 天。某甲要如何分配在闊葉林及針葉林的工作天數而使收益最大?