

# 113 學年度四技二專第一次聯合模擬考試

## 工程與管理類 專業科目(一) 詳解

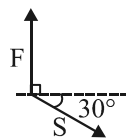
113-1-08-4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	C	B	C	B	B	B	D	D	A	C	C	A	D	C	A	A	C	B	A	D	B	B	D	A
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	D	D	C	D	C	B	A	A	C	D	B	D	A	A	A	D	C	D	B	C	C	D	A	B

- 由  $F = ma$  知力為導出量
- (A) 能量為導出量，其 SI 制單位為焦耳  
(B) 力為導出量，其 SI 制單位為牛頓  
(D) 加速度為導出量，其 SI 制單位為公尺/秒<sup>2</sup>
- 目前國際單位系統(SI 制)中，長度的單位「1 秒」之定義為「光於 299,792,458 分之 1 秒內，在真空中的距離所行的距離」
- (A) 1 公分 =  $10^{-2}$  公尺  
(C) 1 奈米 =  $10^{-9}$  公尺  
(D) 1 微米 =  $10^{-6}$  公尺
- L 是長度，單位是公尺；g 是加速度，單位是公尺/秒<sup>2</sup>，  
因此  $\sqrt{\frac{L}{g}}$  的單位為秒
- 2 奈米 =  $2 \times 10^{-9}$  公尺 =  $2 \times 10^{-9} \times 10^2 = 2 \times 10^{-7}$  公分
- $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(-10-0)}{10-0} = -1$  公尺/秒
- $18 = \frac{L+L}{\frac{L}{10} + \frac{L}{x}} \rightarrow x = 90$  公里/小時
- $\frac{1}{2} \times 2 \times t^2 + \frac{1}{2} \times 3 \times t^2 = 100 \rightarrow t = 2\sqrt{10}$  秒
- 加速期間位移  $S = \frac{1}{2} \times 1 \times 20^2 = 200$   
末速  $v = at = 1 \times 20 = 20$   
等速期間位移為  $20 \times 35 = 700$   
最後階段位移為  $1020 - 200 - 700 = 120$   
 $0^2 = 20^2 + 2 \times a \times 120 \rightarrow a = -\frac{5}{3}$
- 108 公里/小時 =  $\frac{108 \text{ 公里}}{1 \text{ 小時}} = \frac{108000 \text{ 公尺}}{3600 \text{ 秒}} = 30$  公尺/秒  
90 公里/小時 =  $\frac{90 \text{ 公里}}{1 \text{ 小時}} = \frac{90000 \text{ 公尺}}{3600 \text{ 秒}} = 25$  公尺/秒  
 $v^2 = v_0^2 + 2aS \rightarrow 25^2 = 30^2 + 2 \times a \times 50$   
 $\rightarrow a = -2.75$  公尺/秒<sup>2</sup>
- 3 樓地面到 1 樓地面落差為  $3-1=2$  層樓，9 樓地面到 1 樓地面落差為  $9-1=8$  層樓。由  $h = \frac{1}{2}gt^2$  可知高度 h 為  $\frac{8}{2}=4$  倍，時間 t 為 2 倍
- 設甲球 t 秒著地，乙球 t-1 秒著地，由題意知

- $$\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 - \frac{1}{2} \times 10 \times (t-1)^2 = 15 \rightarrow t = 2$$
- ，因此甲球原來的高度為
- $h = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 20$
- 公尺
- 自由落體： $v^2 = 2gh \rightarrow h = \frac{v^2}{2g}$   
因此  $h_A = \frac{v_A^2}{2g}$ 、 $h_B = \frac{v_B^2}{2g}$   
兩點間的距離為  $h_B - h_A = \frac{v_B^2 - v_A^2}{2g}$
  - 從 1.2 公尺自由落下所需時間為  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$   
 $= \sqrt{\frac{2 \times (3-1.2)}{10}} = 0.6$ ，球飛行時間  $0.6 \times 2 = 1.2$  秒，  
 $1.2 \times 6 = 7.2$  次，取整數為 7 次
  - 位移  $h = v_0 t + \frac{1}{2}gt^2 = 20 \times 6 + \frac{1}{2} \times (-10) \times 6^2 = -60$
  - 如圖所示  
  
總位移量值為  $\sqrt{(18-10)^2 + (16-10)^2} = 10$
  - 如圖所示合力為  $\sqrt{3}F$
  - $a = g \sin \theta = g \sin 30^\circ = \frac{1}{2}g$
  - (B) 由  $F = \frac{mv^2}{R}$  知向心力 F 增加，則運動半徑 R 減少  
(C) 如果向心力突然消失，物體將沿切線射出  
(D) 速度方向改變，為變速度運動

21.  $v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2\pi \times 15}{25 \times 60} = 0.08\pi$  公尺/秒  $= 8\pi$  公分/秒
22.  $v_0 t = \frac{1}{2} g t^2 \times 2 \rightarrow v_0 = g t$
23. 由  $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  知高度  $h$  相同，著地時間  $t$  也相同  
由  $R = v_0 t$  知  $v_0$  增為 2 倍， $R$  也增為 2 倍
24. 砲彈水平位移  $X = v_0 \cos 60^\circ \times t$   
 $\rightarrow 300 = 100 \times \cos 30^\circ \times t \rightarrow t = 6$  秒
25.  $R = \frac{v_0}{g} \rightarrow 122 = \frac{v_0}{10} \rightarrow v_0 = 35$  公尺/秒
26.  $H = \frac{v_0^2}{2g} \rightarrow 68 - 1 = \frac{v_0^2}{2 \times 10} \rightarrow v_0 = 36.6$  公尺/秒
27.  $F = kx \rightarrow k = \frac{F}{x} = \frac{mg}{x} = \frac{2 \times 10}{0.05} = 400$  牛頓/公尺
28. 用刷子刷去衣服上灰塵是灰塵受力離開衣服，為牛頓第二運動定律
29.  $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 3.2} = 8$   
 $F = ma = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0.2 \times \frac{0 - (-8)}{0.1} = 16$  牛頓
30. 蘋果受向下重力  $mg = 0.2 \times 10 = 2$  牛頓以及頭給蘋果向上作用力  $F$ ，因合力為 16 牛頓向上  
因此  $F - 2 = 16 \rightarrow F = 18$  牛頓  
頭給蘋果向上作用力 18 牛頓，其反作用力為蘋果給頭向下作用力 18 牛頓
31. 合力為  $\sqrt{40^2 + 30^2} = 50$ ， $a = \frac{F}{m} = \frac{50}{10} = 5$
32.  $72 \text{ 公里/小時} = \frac{72 \text{ 公里}}{1 \text{ 小時}} = \frac{72000 \text{ 公尺}}{3600 \text{ 秒}} = 20$  公尺/秒  
 $v^2 = v_0^2 + 2as \rightarrow 0^2 = 20^2 + 2 \times a \times 50 \rightarrow a = -4$   
 $F = ma = 500 \times (-4) = -2000$  牛頓
33. 系統加速度  $a = \frac{10}{3+2} = 2$ ，單獨考慮以木塊則  $F_{甲乙}$  (甲對乙的推力)  $= m_{乙} a = 2 \times 2 = 4$  牛頓
34. 軌道半徑愈小，週期愈小
35. 由  $g = \frac{GM}{r^2}$  可知水星表面重力加速度約為地表的  $\frac{0.055}{0.383^2} \div 0.37$  倍，因此水星表面重力加速度約為  $10 \times 0.37 = 3.7$  公尺/秒<sup>2</sup>
36.  $12 \times x = 18 \times (1.5 - x) \rightarrow x = 0.9$
37. 繩子張力與擺錘運動方向垂直，繩子張力不作功；單擺向下擺動過程中，重力與擺錘運動方向夾角小於 90 度，重力作正功
38. 推動講桌要克服最大靜摩擦力，最大靜摩擦力  $f_{s \max} = \mu_s N = \mu_s mg = 0.2 \times (10 \times 10) = 20$  牛頓
39. 動摩擦力  $f_k = \mu_k mg = 0.15 \times 10 \times 10 = 15$  牛頓  
 $30 - 15 = 10 \times a \rightarrow a = 1.5$  公尺/秒<sup>2</sup>
40. 如圖所示，施力與位移方向夾角為  $120^\circ$



- 作功  $W = FS \cos \theta = (5 \times 10) \times 20 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -500$
41. 因為向心力與位移方向垂直，所以不作功
42.  $F = m \frac{v^2}{R} \rightarrow 2000 = m \frac{v^2}{50} \rightarrow mv^2 = 10^5$   
動能  $\frac{1}{2} mv^2 = 5 \times 10^4$
43.  $(mg - F) \times S = \frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} mv_1^2$   
 $\rightarrow (50 \times 10 - F) \times 20 = \frac{1}{2} \times 50 \times 2^2 - 0 \rightarrow F = -495$   
繩索拉力作功  $W = (-495) \times 20 = -9900$  焦耳
44.  $F = kx \rightarrow mg = kx \rightarrow x = \frac{mg}{k}$   
 $U_s = \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} \times k \times \left(\frac{mg}{k}\right)^2 = \frac{m^2 g^2}{2k}$
45. (A) 最高點有水平速度，動能不為零  
(B) 著地位置為地面，比拋出位置樓頂低，位能減少，動能增加  
(C)(D) 力學能守恆
46. 質量  $60:30 = 2:1$ ，又原本高度相同，所以原本重力位能  $2:1$ 。根據力學能守恆，可知兩人至底部時動能比為  $2:1$
47. 原位能  $mgh = 50 \times 10 \times 2 = 1000$   
後來動能  $\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times 4^2 = 400$   
減少的力學能轉換為熱能  $1000 - 400 = 600$  焦耳
48. 根據力學能守恆  
 $\frac{1}{2} \times m \times 30^2 = m \times 10 \times h + \frac{1}{2} \times m \times 20^2 \rightarrow h = 25$  公尺
49. (B)  $\beta$  粒子本質是電子，帶負電  
(C)  $\gamma$  射線的本質是電磁波，不帶電  
(D) 放射性衰變的過程質量會減少
50.  $50 \times 10 \times 200 = \frac{1}{2} \times k \times (150 - 50)^2 \rightarrow k = 20$  牛頓/公尺