

# 101 學年度四技二專統一入學測驗

## 動力機械群專業 (一) 試題

第一部份：動力機械概論(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

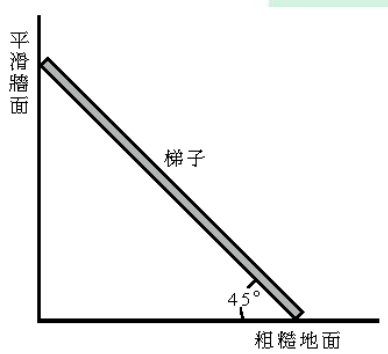
1. 物料搬運機械中，下列何者屬於連續性搬運機械？  
(A)揚升機械 (B)拖曳及推拉機械 (C)裙板輸送機 (D)起重機。
2. 在操作電動捲揚機(電動絞車)時，下列敘述何者不正確？  
(A)應安裝在平坦無障礙的地方  
(B)所使用之捲筒最小直徑應為鋼索直徑的 8~10 倍  
(C)操作時，在電動絞車、滑車及鋼索附近 2 公尺內不准站人  
(D)當鋼索放鬆至所需長度時，留在捲筒上之鋼索不得少於 3 圈。
3. 對於運用在揚升機械上之鋼索，下列敘述何者不正確？  
(A)強度高、彈性好、能承受衝擊負荷  
(B)鋼索磨損後，外表會產生毛刺，易於檢查  
(C)可在較高溫度下工作，並耐重壓  
(D)鋼索應用在直徑較小之滑輪時，較不容易損壞。
4. 一般應用在水壩工程及原木搬送之起重機為何？  
(A)鋼索(纜索)起重機 (B)伸臂起重機  
(C)橋式(橋型)起重機 (D)移動式起重機。
5. 在水輪機的開發實驗中，模型機是原型機等比例縮小  $\frac{1}{5}$  製造而成，已知兩者運作的流體相同，也滿足相似原理。若欲使兩者的有效落差比是 1，則模型機的轉速應該是原型機轉速的幾倍？  
(A)125 倍 (B)25 倍 (C)5 倍 (D)1 倍。
6. 機械效率為 90% 之引擎，若制動馬力為 90 PS，則該引擎之摩擦馬力為多少 PS？  
(A)12 (B)11 (C)10 (D)9。
7. 壓縮比為 10.5 之汽油引擎，在國內目前適用何種無鉛汽油？  
(A)90 (B)92 (C)95 (D)98。
8. 下列哪款引擎之性能較佳？  
(A)排氣量 2400 CC，制動馬力 120 PS (B)排氣量 2000 CC，制動馬力 105 PS  
(C)排氣量 1800 CC，制動馬力 92 PS (D)排氣量 1500 CC，制動馬力 76 PS。
9. 有關鍋爐的描述，下列何者正確？  
(A)火管式鍋爐之加熱方式為水在爐管內循環，火焰在管外加熱  
(B)火管式鍋爐之建造費用低於水管式鍋爐  
(C)火管式鍋爐較適用於高壓及大容量系統  
(D)火管式鍋爐之蒸氣產能大於水管式鍋爐。

10. 下列哪種內燃機於進氣行程時，係將進氣歧管中之混合氣導入曲軸箱中？  
 (A)四行程汽油引擎 (B)四行程柴油引擎  
 (C)二行程汽油引擎 (D)二行程柴油引擎。
11. 下列何者屬於再生能源？  
 (A)天然氣 (B)煤氣 (C)石油 (D)水力能。
12. 在使用帶式輸送機時，為使輸送帶保持必要之張力，常使用下列何種裝置？  
 (A)導料槽(供料器) (B)張緊裝置(收緊器)  
 (C)驅動滾輪(驅動滑輪) (D)卸載裝置(卸料器)。
13. 有關魯氏鼓風機(Root's blower)的兩個轉子，下列敘述何者正確？  
 (A)轉向必須相同 (B)可使流體的壓力上升  $3 \text{ kgf/cm}^2$  以上  
 (C)二個轉子彼此相差  $180^\circ$  的相位 (D)適用於轉速常變化的機器。
14. 下列何者可能為汽油引擎之汽缸產生爆震的原因？  
 (A)進氣壓力太低 (B)燃燒室溫度太低 (C)壓縮比太低 (D)汽油燃點太低。
15. 下列為某一引擎於不同運轉狀態下之燃料消耗率，何者較省油？  
 (A)以制動馬力 125 PS 運轉 95 分鐘，消耗汽油 35 kg  
 (B)以制動馬力 110 PS 運轉 92 分鐘，消耗汽油 32 kg  
 (C)以制動馬力 100 PS 運轉 90 分鐘，消耗汽油 30 kg  
 (D)以制動馬力 90 PS 運轉 87 分鐘，消耗汽油 27 kg。
16. 迴轉式引擎因為轉子迴轉時密封不易，容易產生何種排氣污染物？  
 (A)CO (B)HC (C)NO<sub>x</sub> (D)黑煙。
17. 有關帕爾登水輪機(Pelton water turbine)的運作，下列敘述何者不正確？  
 (A)設有轉向器或偏向板以利水錘的作用  
 (B)箕斗前緣有一缺口，以充分利用噴流提高水輪的效率  
 (C)它是衝動式水輪機  
 (D)噴嘴內之針閥可調整噴流量之大小。
18. 水泵的輸出功率為  $0.5 \text{ kPS}$ ，打水的流量為  $0.85 \text{ m}^3/\text{s}$ ，已知水的密度為  $1000 \text{ kg/m}^3$ ，則水泵的打水揚程約為多少m？  
 (A)22 (B)30 (C)44 (D)60。
19. 在開發地下深水井時，一般會採用何種泵？  
 (A)氣力揚升泵 (B)旋轉泵 (C)噴射泵 (D)往復泵。
20. A 與 B 兩個物體，A 質量是 B 質量的 4 倍，若已知兩物體動能相等，則 A 速度應該是 B 速度的幾倍？  
 (A)0.5 倍 (B)1 倍 (C)2 倍 (D)4 倍。

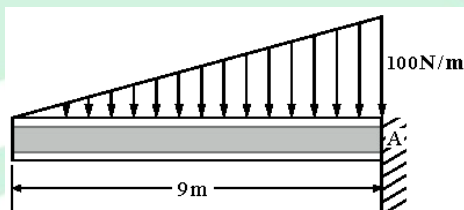
第二部份：應用力學(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)

21. 如圖(一)所示，一梯子不計重量，視為剛體，長 2 m，以  $45^\circ$  角斜靠在平滑牆壁上，牆壁與地面互相垂直，梯子底端與地面之靜摩擦係數為 0.5。有一重量 20 kg 之小孩沿著梯子上爬，若梯子不致滑動，則小孩可爬到離地面之最大高度為多少 m？

- (A)  $\frac{1}{2}$                       (B) 1                      (C)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$                       (D)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 。



圖(一)



圖(二)

22. 在高度  $h$  處之物體，由靜止自由落下，假設空氣阻力忽略不計且重力加速度為  $g$ ，求物體落至地面所需之時間為多少？

- (A)  $\sqrt{\frac{2h}{g}}$                       (B)  $\sqrt{\frac{h}{g}}$                       (C)  $\sqrt{\frac{h}{2g}}$                       (D)  $\sqrt{\frac{2h}{3g}}$ 。

23. 如圖(二)所示，懸臂樑承受一直角三角形分佈力，若忽略樑之重量，試求固定端 A 處的反作用力矩為多少 N-m？

- (A) 450                      (B) 900                      (C) 1350                      (D) 2700。

24. 在機械設計應用上，下列機件何者並非利用摩擦力？

- (A) 皮帶輪                      (B) 離合器                      (C) 自鎖螺絲                      (D) 彈簧。

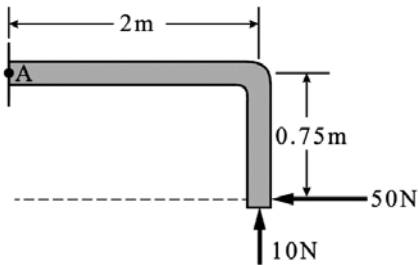
25. 依據力的單位及換算，下列敘述何者正確？(假設重力加速度為  $9.8 \text{ m/s}^2$ )

- (A) 牛頓(N)是質量常用的單位  
 (B) 1 牛頓是使質量 1 kg 之物體產生  $9.8 \text{ m/s}^2$  之加速度  
 (C) 在 MKS 制單位中，1 牛頓等於  $1 \text{ kg-m/s}$   
 (D) 1 公斤重等於 9.8 牛頓。

26. 一初速度為  $v$  之物體，在地面上與水平成  $\theta$  之仰角斜向拋出，假設空氣阻力忽略不計且重力加速度為  $g$ ，求其水平射程為多少？

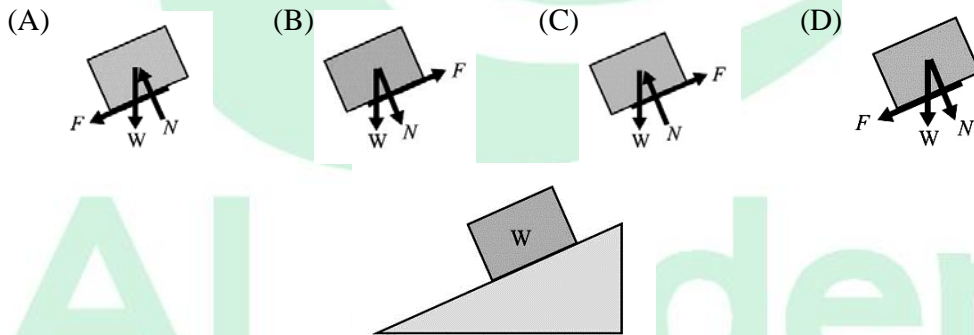
- (A)  $\frac{v^2 \sin^2 \theta}{2g}$                       (B)  $\frac{v^2 \sin 2\theta}{2g}$                       (C)  $\frac{v^2 \sin 2\theta}{g}$                       (D)  $\frac{v^2 \sin^2 \theta}{g}$ 。

27. 一邊長為  $L$  之正方形，求其面積對底邊之迴轉半徑為多少？  
 (A)  $\frac{L}{\sqrt{8}}$       (B)  $\frac{L}{\sqrt{6}}$       (C)  $\frac{L}{\sqrt{4}}$       (D)  $\frac{L}{\sqrt{3}}$ 。
28. 如圖(三)所示，50 N 及 10 N 作用力對 A 點之合力矩為多少 N-m？  
 (A) 17.5      (B) 20      (C) 57.5      (D) 92.5。



圖(三)

29. 一物體以  $14 \text{ m/s}$  之初速度直線滑行  $25 \text{ m}$  方停止，則滑行期間物體與地面之摩擦係數為何？( $g=9.8 \text{ m/s}^2$ )  
 (A) 0.3      (B) 0.4      (C) 0.5      (D) 0.6。
30. 一風力發電機，其葉片以定角速度  $\omega$  轉動，葉片最外緣至軸心之長度為  $L$ ，求葉片最外緣之速度大小為多少？  
 (A)  $2L\omega$       (B)  $L\omega$       (C)  $\frac{L\omega}{4}$       (D)  $\frac{L\omega}{2}$ 。
31. 如圖(四)所示，有一重量為  $W$  的箱子沿斜坡等速滑下，若箱子與斜坡接觸面的摩擦力不可忽略，則下列自由體圖中，何者標示的正向力  $N$  及摩擦力  $F$ ，所求出的數值皆為正值？



圖(四)

32. 一初速度為  $v$  之物體，由地面鉛垂上拋，假設空氣阻力忽略不計且重力加速度為  $g$ ，求其最大高度為多少？  
 (A)  $\frac{2v^2}{g}$       (B)  $\frac{v}{2g}$       (C)  $\frac{v^2}{g}$       (D)  $\frac{v^2}{2g}$ 。

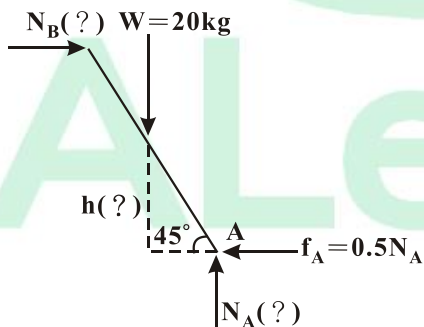
33. 一高度及底邊長皆為  $h$  之三角形，求其面積對底邊之慣性矩為多少？  
 (A)  $\frac{h^4}{12}$       (B)  $\frac{h^4}{24}$       (C)  $\frac{h^4}{3}$       (D)  $\frac{2h^4}{3}$ 。
34. 下列有關加速度之定義，何者不正確？  
 (A) 加速度為向量  
 (B) 加速度方向與合力方向一致  
 (C) 向心加速度數值大小正比於切線速度數值大小  
 (D) 牛頓第二運動定律為描述力、質量及加速度三者之關係。
35. 一汽車之每一驅動輪產生 600 N 之驅動力，且輪胎直徑為 60 cm，若無發生打滑及無任何能量損失，則作用在單一驅動輪之扭矩為多少 N-m？  
 (A) 180      (B) 240      (C) 360      (D) 720。
36. 一質量為 10 kg 之物體，靜止於光滑水平面上，在一固定水平力作用下進行直線等加速度運動。物體開始運動 2 秒內，此力所作之功為 8000 J，則此作用力之大小為多少 N？  
 (A) 100      (B) 200      (C) 300      (D) 400。
37. 下列關於功之描述，何者正確？  
 (A) 功屬於純量  
 (B) 功之單位由力與速度之單位組成  
 (C) 功之正負號代表功之方向  
 (D) 作用力與受力物體之位移互相垂直時，作功最大。
38. 一直徑為  $D$  之圓形，求其面積對圓心之極慣性矩為多少？  
 (A)  $\frac{\pi D^4}{64}$       (B)  $\frac{\pi D^4}{32}$       (C)  $\frac{\pi D^4}{12}$       (D)  $\frac{\pi D^4}{2}$ 。
39. 一彈簧被壓縮 10 cm 時，其儲存之彈性位能為 40 J，若將其壓縮 6 cm 時，需施加之作用力為多少 N？  
 (A) 400      (B) 480      (C) 500      (D) 580。
40. 一機械設備之機械效率為 80%，若欲運用此設備將一重量 4000 N 之物體，以等速度於 5 秒內升高 10 m，則此設備所需之輸入功率為多少仟瓦？  
 (A) 4      (B) 6.4      (C) 8      (D) 10。

# 101 學年度四技二專統一入學測驗

## 動力機械群專業 (一) 試題詳解

- 1.(C) 2.(B) 3.(D) 4.(A) 5.(C) 6.(C) 7.(D) 8.(B) 9.(B) 10.(C)  
 11.(D) 12.(B) 13.(D) 14.(D) 15.(A) 16.(B) 17.(A) 18.(C) 19.(A) 20.(A)  
 21.(C) 22.(A) 23.(C) 24.(D) 25.(D) 26.(C) 27.(D) 28.(A) 29.(B) 30.(B)  
 31.(C) 32.(D) 33.(A) 34.(C) 35.(A) 36.(B) 37.(A) 38.(B) 39.(B) 40.(D)

2. 所使用之捲筒最小直徑應為鋼索直徑的 16~20 倍。  
 3. 鋼索應用在直徑較小之滑輪時，較容易損壞。  
 5. 有效落差一定時，水輪機轉速與直徑成反比，所以模型機轉速為原型機的 5 倍。  
 6.  $IHP=90/0.9=100$ ， $FHP=100-90=10PS$   
 7. 壓縮比 7.5~8.5 的汽油引擎適用 92 無鉛汽油，壓縮比 8.5~9.5 的汽油引擎適用 95 無鉛汽油，壓縮比 9.5 以上的汽油引擎適用 98 無鉛汽油。  
 8. 單位排氣量之輸出馬力愈大，引擎性能愈佳；其中排氣量 2000CC，制動馬力 105PS 之引擎性能最佳。  
 9. 火管式鍋爐的火焰在管內，水在管外，適用於低壓及小容量系統。  
 13. 魯氏鼓風機的兩個轉子之轉向相反，供應壓力約 0.6~1kgf/cm<sup>2</sup>。  
 15. 引擎的燃料消耗率愈低，愈省油，其中以制動馬力 125 PS 運轉 95 分鐘，消耗汽油 35 kg 的引擎最省油。  
 17. 帕爾登水輪機設有轉向器或偏向板以防止水鏈作用。  
 18.  $L = \frac{HQ}{75}$  (kPS),  $0.5 = \frac{H \times 0.85}{75}$ ,  $H = 44m$   
 20. 動能與質量成正比，也與速度平方成正比；所以 A 速度為 B 速度的 0.5 倍。  
 21.



$$(1) \sum F_y = 0 \Rightarrow N_A = 20kg$$

$$(2) \sum F_x = 0 \Rightarrow N_B = 0.5 \times 20 = 10kg$$

$$(3) \sum M_A = 0 \Rightarrow 10 \times \sqrt{2} - 20 \times h = 0 \Rightarrow h = \frac{\sqrt{2}}{2} (m)$$

$$22. s = v_{ot} + \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow h = 0 + \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$23. M_A = \left(\frac{1}{2} \times 9 \times 100\right)^N \times 3^m = 1350(N-m)$$

24. 彈簧係利用拉力或壓力。

$$25. F = ma$$

$$26. H = \frac{v^2 \sin^2 \theta}{2g}, x = \frac{v^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$27. k = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{L^4}{L^2}} = \frac{L}{\sqrt{3}}$$

$$28. M_A = F \times d = 50 \times 0.75 - 10 \times 2 = 17.5(N-m)$$

$$29. \mu = \frac{v_o^2}{2g \times s} = \frac{14^2}{2 \times 9.8 \times 25} = 0.4$$

$$30. v = r\omega = L \times \omega$$

31. F 往上，N 往上。

$$32. v^2 = v_o^2 + 2as, 0 = v^2 - 2gH \Rightarrow H = \frac{v^2}{2g}$$

$$34. a_n = \frac{v^2}{r}$$

$$35. T = F \times r = 600N \times 0.3m = 180N-m$$

$$36. (1) s = v_{ot} + \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow s = 0 + \frac{1}{2} \times a < 2^2 \Rightarrow a = \frac{s}{2}$$

$$(2) F = ma \Rightarrow F = 10 \times \frac{S}{2} = 5S$$

$$(3) W = F \times S \Rightarrow 8000 = F \times \frac{F}{5} \Rightarrow F^2 = 40000 \therefore F = 200(N)$$

37. 功與能均為純量。

$$38. J = I_x + I_y$$

$$39. (1) V_e = \frac{1}{2} kx^2 \Rightarrow 4000N-cm = \frac{1}{2} \times k \times (10cm)^2 \Rightarrow k = 80N/cm$$

$$(2) F = kx = 80 \times 6 = 480N$$

$$40. \mu = \frac{P_o}{P_i} \Rightarrow P_i = \frac{P_o}{\mu} = \frac{4000 \times \frac{10}{5}}{0.8} = 10000(\bar{W}) = 10(kw)$$