

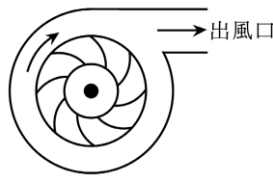
100 學年度四技二專統一入學測驗

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. 嚴格來說，風力能、生物質能及海洋能等能源，都源自於下列何種能源？
(A)地熱能 (B)太陽能 (C)水力能 (D)核能。
2. 風力能可依據貝茲法則(Betz's Law)來計算。貝茲法則的公式如下： $P_w = \frac{1}{2} C_p \times \rho \times A \times V^3$ ，其中 P_w 為風力可用之功率、 C_p 為葉片效率、 ρ 為空氣密度、 A 為轉子盤面積、 V 為風速。某風車在風速為 10 km / hr 的條件下可以產生 10 kW 的發電量。假設葉片效率、空氣密度及轉子盤面積皆維持固定不變，若風速增加為 15 km / hr 時，該風車的發電量為多少 kW？
(A)7.75 (B)15.00 (C)22.25 (D)33.75。
3. 一鍋爐馬力是指在 1 小時內能將 15.6 公斤的水由 100°C 的飽和水轉變成為 100°C 的飽和水蒸氣。現有一鍋爐，在 10 分鐘內可將 7.8 公斤 100°C 的飽和水轉變成為 100°C 的飽和水蒸氣，則該鍋爐具有多大的鍋爐馬力？
(A)0.5 (B)1.0 (C)2.0 (D)3.0。
4. 關於汽油引擎燃燒室內氣體之燃燒過程，下列敘述何者不正確？
(A)正常燃燒時，一般可分為火燄核時期、孵化時期及繁殖時期
(B)正常燃燒時，汽缸內所產生的最大壓力值通常發生在繁殖時期
(C)燃燒室內若過熱、積碳或有熱點，則可能會引發早燃現象
(D)若使點火時間提前，則有利於穩定燃燒而防止引擎爆震。
5. 柴油引擎所使用的柴油，其著火性是以下列何者為指標？
(A)辛烷值 (B)正庚烷值 (C)異辛烷值 (D)十六烷值。
6. 關於柴油引擎之直列式噴射泵構件中輸油門的主要功用，下列敘述何者正確？
(A)控制噴射管之燃料，並改變噴油正時與噴油量
(B)使噴射管之燃料保持在低壓狀態，以利於噴射開始之延遲
(C)使噴射完畢時燃料壓力急速降低，噴射迅速截斷，防止滴油
(D)在停止供油時，可藉由壓力作用將油管內的油倒流入噴油泵中，以達到省油的目的。

7. 關於四行程柴油引擎與四行程汽油引擎之比較，下列敘述何者正確？
- (A)柴油引擎於進氣行程吸入汽缸的是可燃混合氣，而汽油引擎吸入汽缸的是純空氣
- (B)一般而言，柴油引擎之熱效率會比汽油引擎之熱效率來得高
- (C)一般而言，柴油引擎的點火方式為火花點火，而汽油引擎的點火方式為壓縮點火
- (D)一般而言，柴油引擎之壓縮比會比汽油引擎之壓縮比來得低。
8. 某一汽油引擎之制動馬力為 100 PS，摩擦馬力為 25 PS，則其機械效率(mechanical efficiency)為何？
- (A)25 % (B)33 % (C)75 % (D)80 %。
9. 某六缸四行程引擎之缸徑為 100 mm、行程為 90 mm，若引擎轉速為 3000 rpm 時，測得每分鐘吸入汽缸之總空氣量為 4.77 m^3 ，則該引擎之容積效率(volumetric efficiency)為何？
- (A)70% (B)75% (C)80% (D)85%。
10. 核能為地球上的一種可利用之能源，並可用來發電，而所建構成之沸水式核能電廠，與下列哪一種動力機械關係最為密切？
- (A)蒸氣渦輪機 (B)燃氣渦輪機 (C)風力機 (D)水輪機。
11. 某離心式散熱風扇之示意圖及旋轉方向如圖(一)所示，試問該風扇葉片之設計屬於下列何種形式？
- (A)前彎(傾)式(forward curved) (B)徑向式(radial)
- (C)後彎(傾)式(backward curved) (D)軸向式(axial)。



圖(一)

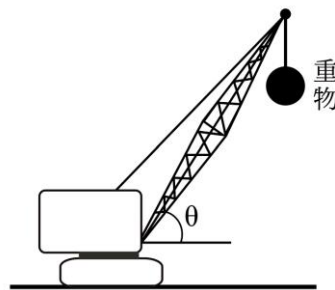
12. 根據鼓風機的構造，當兩瓣魯氏鼓風機中的轉子，其轉軸轉動幾圈時剛好可產生兩次鼓風作用(壓縮脈動)？
- (A)0.5 (B)1.0 (C)1.5 (D)2.0。
13. 在離心泵的設​​計中，為減少蝸形外殼內的液體衝擊效應所造成之能量損失，應加裝下列何種裝置？
- (A)止回閥 (B)柱塞 (C)固定導葉片 (D)葉輪。
14. 法氏水輪機(Francis turbine)的基本構造，通常不包含下列何種元件？
- (A)導葉片 (B)針閥
- (C)動葉輪(或稱動輪) (D)蝸形殼(或稱渦旋室)。

15. 某一卡普蘭水輪機(Kaplan turbine)在進行發電運轉時的容積效率(volumetric efficiency)為 95 %、水力效率(hydraulic efficiency)為 88 %及機械效率(mechanical efficiency)為 80 %，則該水輪機的總效率(total efficiency)為何？
 (A)67 % (B)76 % (C)84 % (D)91 %。
16. 根據表(一)所列之鏈條操作狀況，將一斷裂荷重為 24 公噸之鏈條用於動力鏈輪上，基於安全考量，其最大可承受之工作荷重為多少公噸？
 (A)3.0 (B)4.0 (C)6.0 (D)8.0。

表(一)

操作狀況	捲筒用		鏈輪用	
	手動	動力	手動	動力
安全係數	3	6	4	8

17. 關於一般在大都會高層建築物中常使用的電梯(鋼索式升降機)之構造與功能，下列敘述何者不正確？
 (A)通常藉由牽引機或捲揚機上的鋼索，來帶動車廂產生升降運動
 (B)導軌與車廂的側面裝有緩衝器，以利於平衡車廂並控制停層位置
 (C)導軌的主要功用是使車廂與配重在垂直線上運動
 (D)電梯中的配重裝置與車廂的運動方向相反。
18. 在建築工地中常會使用到起重機，其中起重機吊桿的中心線與水平面之間的夾角 θ 被稱為吊桿傾斜角，如圖(二)所示。當該起重機在起吊重物時，下列四種吊桿傾斜角度，何者最有可能造成起重機的翻覆？
 (A)20° (B)40° (C)60° (D)80°。

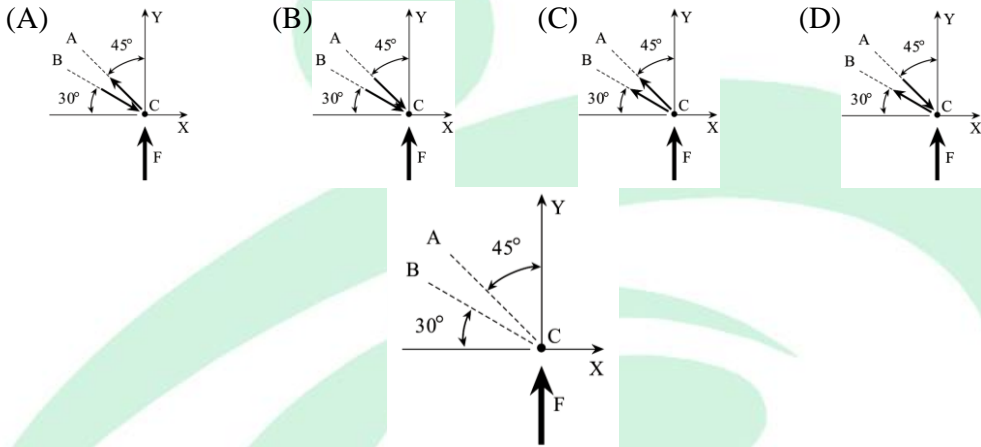


圖(二)

19. 某一工廠使用高真空度空氣輸送機來輸送物料，基於維護之需要必須時常檢查管內真空度狀態，試問下列何者為真空度之單位？
 (A)mm (B)°C (C)kgf / cm² (D)kg / m³。
20. 利用螺旋輸送機來搬運柏油、瀝青等黏性較大之物料時，最適合採用下列何種類型之螺旋葉片？
 (A)切口式 (B)槳片式 (C)帶式 (D)實體(圓形)式。

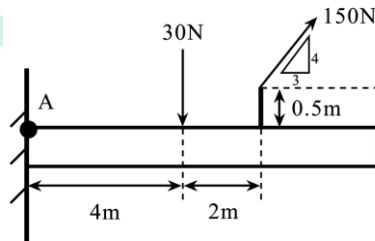
第二部份：應用力學(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)

21. 要完整描述一個力時，需要具備下列哪三個要素？
 (A)力的大小、力的方向、力的作用點 (B)力的大小、物體質量、力的作用點
 (C)物體質量、時間長短、力的方向 (D)力的大小、時間長短、力的作用點。
22. 如圖(三)所示，C 點受一 Y 方向的作用力 $F=1.5 \text{ kN}$ ，若欲沿著 \overline{AC} 及 \overline{BC} 線施力，使作用在 C 點之三力達到平衡，則 \overline{AC} 與 \overline{BC} 線上作用力的方向為何？($\cos 30^\circ = 0.866$ ， $\sin 30^\circ = 0.5$ ， $\sin 45^\circ = 0.707$)



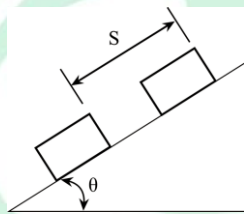
圖(三)

23. 關於力偶矩之特性，下列敘述何者不正確？
 (A)力偶矩是一種向量
 (B)力偶矩可於其作用平面上任意移動
 (C)欲使原力偶矩之大小維持不變，若產生力偶矩之二力變小，則其力偶臂需變大
 (D)力偶矩為大小相等、方向相反及作用於同一直線上的二力所形成。
24. 如圖(四)所示，一懸臂樑受二力作用，若要以作用於 A 點之一力及一力偶矩來取代，則其力之大小及力偶矩分別為何？
 (A) $90\sqrt{2} \text{ N}$ ， $555 \text{ N} \cdot \text{m}$ (順時針方向) (B) $90\sqrt{2} \text{ N}$ ， $555 \text{ N} \cdot \text{m}$ (逆時針方向)
 (C) 150 N ， $645 \text{ N} \cdot \text{m}$ (順時針方向) (D) 150 N ， $645 \text{ N} \cdot \text{m}$ (逆時針方向)。



圖(四)

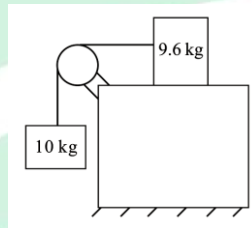
25. 有關摩擦性質，下列敘述何者正確？
 (A)車輛於低速行駛時，輪胎所受的摩擦力與速率成正比
 (B)動摩擦係數必大於靜摩擦係數
 (C)摩擦力與接觸面積成正比
 (D)摩擦力與接觸面之正壓力成正比。
26. 一輛 2200 kg 重的汽車停於一傾斜角度為 θ 的斜坡上，若斜坡地面與輪胎接觸面間之靜摩擦係數為 0.5，動摩擦係數為 0.2，則 $\tan \theta$ 之最大值為多少而不致使車輛往下滑動？
 (A)0.2 (B)0.5 (C)0.7 (D)2.5。
27. 一物體以初速度 v_0 由地面上垂直上拋，若不計空氣阻力，則物體從上拋到落至地面之總共時間為何？(g 為重力加速度)
 (A) $\frac{v_0}{2g}$ (B) $\frac{v_0}{g}$ (C) $\frac{2v_0}{g}$ (D) $\frac{4v_0}{g}$ 。
28. 一物體置於傾斜角度為 θ 之光滑無摩擦斜面上，如圖(五)所示，若物體由靜止沿著斜面自由滑下，當物體下滑距離為 S 時，所需時間為何？(g 為重力加速度)
 (A) $\sqrt{\frac{S}{2g \cos\theta}}$ (B) $\sqrt{\frac{2S}{g \cos\theta}}$ (C) $\sqrt{\frac{S}{2g \sin\theta}}$ (D) $\sqrt{\frac{2S}{g \sin\theta}}$ 。



圖(五)

29. 兩個相同之物體於地面上以 v_1 及 v_2 之初速度，分別與水平成 30° 及 60° 之仰角同時拋出。若不計空氣阻力，而兩物體著地之時間相同，則其初速度 v_1 / v_2 之比值為何？
 (A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (C) $\sqrt{3}$ (D) 2。
30. 一半徑為 R 之圓盤，繞其圓盤之中心作等角速度旋轉，若角速度為 ω ，則下列對於在圓盤半徑 R 位置處之敘述何者不正確？
 (A)切線速度之大小為 $R\omega$ (B)合加速度之大小為 $R\omega^2$
 (C)切線加速度之大小為零 (D)切線速度之方向不隨時間而改變。
31. 有一圓形其面積與一正方形之面積相同，若圓形與正方形之面積對其本身水平形心軸之慣性矩分別為 I_c 及 I_s ，則 I_c / I_s 之比值為何？
 (A) $\frac{\pi}{6}$ (B) $\frac{3}{\pi}$ (C) $\frac{\pi}{3}$ (D) $\frac{6}{\pi}$ 。

32. 下列有關平面性質之敘述，何者不正確？
 (A) 截面係數之單位是長度之三次方 (B) 截面係數是純量
 (C) 面積慣性矩又稱為面積之一次矩 (D) 極慣性矩之單位是長度之四次方。
33. 一圓形截面之半徑為 R 、面積為 A ，若 x 軸為其水平形心軸，則此面積對 x 軸之截面係數為何？
 (A) $\frac{1}{4} RA$ (B) $\frac{1}{8} RA$ (C) $\frac{1}{32} RA$ (D) $\frac{1}{64} RA$ 。
34. 如圖(六)所示，一繩索繞過一定滑輪連接兩物體，質量 9.6 kg 之物體置於光滑之水平面上，質量 10 kg 之物體懸掛在垂直方向，若滑輪與繩索重量不計，且忽略所有阻力，當兩物體從靜止釋放後，則物體之加速度為多少 m / sec^2 ？($g = 9.8 \text{m/sec}^2$)
 (A) 5 (B) 9.8 (C) 10 (D) 19.6。



圖(六)

35. 在一電梯之地板上放置一質量 100 kg 之物體，若該電梯以等速度上升，則該物體對電梯之地板所施加之作用力為多少 N ？($g = 9.8 \text{ m} / \text{sec}^2$)
 (A) 98 (B) 196 (C) 980 (D) 1960。
36. 有一堆高機在 9.8 sec 內，將 200 kg 之麵粉升高 10 m ，則此堆高機所作之功率為多少瓦(W)？($g = 9.8 \text{ m} / \text{sec}^2$)
 (A) 2000 (B) 1000 (C) 200 (D) 100。
37. 有一顆子彈其質量為 160 g ，若子彈接觸木板之瞬間速度為 $300 \text{ m} / \text{sec}$ ，當貫穿木板後，其速度減為 $200 \text{ m} / \text{sec}$ ，則子彈穿過木板期間對木板所作的功為多少焦耳(J)？
 (A) 2000 (B) 3000 (C) 4000 (D) 5000。
38. 有一質量為 3 kg 之物體，自距地面 20.4 m 之高處從靜止自由落下，若不計空氣阻力，則此物體在碰到地面瞬間時之速度約為多少 m / sec ？($g = 9.8 \text{m} / \text{sec}^2$)
 (A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50。
39. 一汽車以 $36 \text{ km} / \text{hr}$ 之等速度在道路上行駛，遇到突發狀況時開始踩煞車，假設該汽車之空走(延遲)距離為 8 m ，則駕駛者之空走(延遲)時間為多少 sec ？
 (A) 0.2 (B) 0.8 (C) 1.25 (D) 4.5。

40. 一質量為 2 kg 之球體，以繩子綁住，在水平面上等速迴轉，其迴轉半徑為 2 m，若此時球體之切線速度為 3 m/sec，且忽略繩子重量，則繩子所承受之張力為多少 N？
- (A)4.5 (B)9 (C)18 (D)27。



【解答】

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

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

2. 發電量 = $10 \times \left(\frac{15}{10}\right)^3 = 33.75 \text{ kW}$
3. 鍋爐功率 = $7.8 \times 6 / 15.6 = 3$ 鍋爐馬力
4. 若使點火時間提前，引擎較容易爆震。
7. (A)柴油引擎於進氣行程吸入汽缸的是可燃純空氣，而汽油引擎吸入汽缸的是混合氣；(C)柴油引擎的點火方式為壓縮點火，而汽油引擎的點火方式為火花點火；(D)柴油引擎之壓縮比會比汽油引擎之壓縮比來得高。
8. 機械效率 = $\text{BHP} / (\text{BHP} + \text{FHP}) = 100 / (100 + 25) = 0.8 = 80\%$ 。
9. 容積效率 = 實際進氣量 / 汽缸理論容量 = $\frac{4.77 \times 10^6}{\frac{3.14}{4} \times 10^2 \times 9 \times 6 \times \frac{3000}{2}} = 0.75 = 75\%$
12. 兩瓣魯氏鼓風機轉 1 圈產生 4 次供氣(壓縮脈動)，轉半圈可產生兩次鼓風作用(壓縮脈動)。
15. 水輪機的總效率 = 容積效率 × 水力效率 × 機械效率 = $0.95 \times 0.88 \times 0.8 = 0.67 = 67\%$
16. 工作荷重 = 斷裂荷重 / 安全係數 = $24 / 8 = 3$ 公噸。
17. 緩衝器設於電梯最底部，不是設於側面。
18. 吊桿傾斜角度愈小，吊臂愈長，力矩愈大，起重機愈容易翻覆。
19. 真空度之單位：mm-hg、in-hg、kgf / cm²、bar、psi 等均可。
21. 力的三要素之定義。
22. 共點力系，平衡 $\begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{cases}$
23. 力偶為大小相等，方向相反及作用線互相平行二力所形成。
24.
$$\begin{cases} F_x = 150 \times \frac{3}{5} = 90\text{N} \\ F_y = 150 \times \frac{4}{5} - 30 = 90\text{N} \end{cases} \Rightarrow R = \sqrt{90^2 + 90^2} = 90\sqrt{2} \text{ N}$$
- $M_A = 120 \times 6 - 30 \times 4 - 90 \times 0.5 = 555\text{N}\cdot\text{m}$ (↺)
25. $f_{\max} = \mu_s N$ (最大靜摩擦力與接觸面之正壓力成正比 ⇒ 方正確)

26. $\mu = \tan \theta$

27. $\bar{v}_2 = \bar{v}_1 + \bar{a} t \Rightarrow v_o = -v_o + gt \Rightarrow t = \frac{2v_o}{g}$

28. $\bar{s} = \bar{v}_o t + \frac{1}{2} \bar{a} t^2 \Rightarrow s = 0 + \frac{1}{2} g \sin \theta + t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{g \sin \theta}}$

29. $T = \frac{2v_o \sin \theta}{g} \Rightarrow \frac{2v_{30} \times \frac{1}{2}}{g} = \frac{2v_{60} \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{g} \Rightarrow \frac{v_{30}}{v_{60}} = \sqrt{3}$

30. 切線速度之方向隨時均在變化。

31. $A_{\text{正}} = A_{\text{圓}} \Rightarrow a^2 = \frac{\pi d^2}{4}$

$$\frac{I_c}{I_s} = \frac{\frac{\pi d^4}{64}}{\frac{a^4}{12}} = \frac{12\pi d^4}{64a^4} = \frac{12}{64} \times \frac{\pi d^4}{\left(\frac{\pi d^2}{4}\right)^2} = \frac{3}{\pi}$$

32. 面積慣性矩又稱為面積之二次矩。

33. $\bar{I} = \frac{\pi R^4}{4}, z = \frac{\bar{I}}{y} = \frac{\frac{\pi R^4}{4}}{R} = \frac{\pi R^3}{4} = \frac{1}{4} RA$

34. $a = \frac{10}{10+9.6} \times 9.8 = 5 \text{ m/s}^2$

35. $R = 100 \text{ kg} = 980 \text{ N}$

36. $P = \frac{W_{1 \rightarrow 2}}{t} = \frac{(200 \times 9.8) \times 10}{9.8} = 2000 \text{ 瓦}$

37. $\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.16 \times [300^2 - 200^2] = 4000 \text{ J}$

38. $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 20.4} = 20 \text{ m/s}$

39. $v = 36 \text{ km/hr} = \frac{36000}{3600} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s} \quad t = \frac{s}{v} = \frac{8}{10} = 0.8 \text{ 秒}$

40. $F = ma = m \frac{v^2}{r} = 2 \times \frac{3^2}{2} = 9 \text{ N}$