

# 106 年 四技二專

統一入學測驗

## 機械群專業科目(一)

(本試題答案係統一入學測驗中心 106 年 5 月 8 日公布之答案)

A—機件原理      B—機械力學

### ◈ 試題分析 ◈

#### 一、命題焦點

##### 【機件原理】

本年度題目在 16 章中皆有出題，在第 2、7、10 及 13 章出 2 題，其餘各章皆只出 1 題，整體出題比例還算正常。

今年題目中，觀念題有 14 題，計算題有 6 題。整體而言，計算題難易皆有，第 6 題皿形彈簧的串聯是統測以來第一次命題，同學要看懂圖形的串、並聯才會作答，第 11 題屬於摩擦輪中較偏及較難的計算，第 20 題日內瓦機構又再次命題，此題難度稍高。觀念題難度較高，有部分題目選項的描述要有整體的概念，不然，很容易選錯答案。

此次機件原理想拿高分算是歷年中難度稍高的一年，有將近 10 題是歷年沒出過的題目，故同學平時除了多練習歷屆試題外，若有時間，對於沒考過的內容也得多注意，多鑽研一些沒考過的練習題，如此在考試時，才可輕鬆應對。

##### 【機械力學】

本年度出題比率靜力學 6 題(30%)、動力學 7 題(35%)、材料力學 7 題(35%)，觀念題 3 題，計算題 17 題。整體來說，題目較去年簡單。

靜力學中，第二章出 3 題，第三章出 1 題，第四章出 2 題，題目不會太難，只有第 25 題摩擦難度稍高。

動力學中，第五章出 1 題，第六、七、八章各出 2 題。今年動力學又回到以前的 7 題，整體難度稍高，第 37 題鉛直下拋運動很久沒考了，其餘 6 題皆為變化題，難度較高。

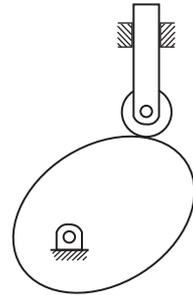
材料力學中，第九、十二章各出 2 題，第十、十一、十三章各出 1 題，只有第 28 題較難，其餘題目皆為基本題。

## 二、配分比例表

A-機件原理 (章名)	題數	B-機械力學 (章名)	題數
概述	1	緒論	0
螺旋	2	平面力系	3
螺旋連接件	1	重心	1
鍵與銷	1	摩擦	2
彈簧	1	直線運動	1
軸承及連接裝置	1	曲線運動	2
帶輪	2	動力學基本定律及運用	2
鏈輪	1	功與能	2
摩擦輪	1	張力與壓力	2
齒輪	2	剪力	1
輪系	1	平面的性質	1
制動器	1	樑之應力	2
凸輪	2	軸的強度與應力	1
連桿機構	1		
起重滑車	1		
間歇運動機構	1		
合 計	20	合 計	20

選擇題：(共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分)

- \_\_\_\_\_ 1. 圖(一)所示之凸輪機構是由平板凸輪與滾子從動件所組成，若運動對的總數為  $P$ ，高對的數目為  $H$ ，低對的數目為  $L$ ，則  $P$ 、 $H$ 、 $L$  的值分別為多少？  
 (A)  $P=4$ ， $H=1$ ， $L=3$  (B)  $P=4$ ， $H=3$ ， $L=1$   
 (C)  $P=3$ ， $H=1$ ， $L=2$  (D)  $P=3$ ， $H=2$ ， $L=1$ 。



圖(一)

A-概述

- \_\_\_\_\_ 2. 有一個寶特瓶，瓶口為三線螺紋的螺旋，螺距為 3 mm，若瓶蓋由鎖緊到取下僅需旋轉半圈，則在此期間瓶蓋上升多少 mm？  
 (A) 1.5 (B) 3.0 (C) 4.5 (D) 9.0。

A-螺旋

- \_\_\_\_\_ 3. 下列何種螺紋的螺紋深度較淺，可以用薄金屬片輾壓製成？

(A)圓螺紋 (B)方螺紋 (C)梯形螺紋 (D)鋸齒形螺紋。

A-螺旋

- \_\_\_\_\_ 4. 下列有關鎖緊螺帽的敘述，何者正確？

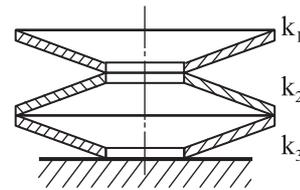
(A)屬於確閉鎖緊裝置 (B)不會因震動而產生鬆脫 (C)係於原有的螺帽上加鎖另一螺帽 (D)必須在螺帽下方加裝一個彈簧墊圈。

A-螺旋連接件

- \_\_\_\_\_ 5. 有一規格為  $6 \times 6 \times 20$  mm 的方鍵裝設於一轉軸上，用以傳遞扭矩，若此方鍵所承受的剪應力為  $\tau$ ，壓應力為  $\sigma$ ，則  $\tau/\sigma$  的比值為多少？  
 (A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0。

A-鍵與銷

- \_\_\_\_\_ 6. 圖(二)所示之三個皿形彈簧以頭尾相接的方式連接，若三個彈簧的彈簧常數分別為  $k_1$ 、 $k_2$  及  $k_3$ ，則此彈簧組的總彈簧常數為：  
 (A)  $k_1 k_2 k_3$  (B)  $k_1 + k_2 + k_3$  (C)  $1/k_1 + 1/k_2 + 1/k_3$  (D)  $k_1 k_2 k_3 / (k_1 k_2 + k_1 k_3 + k_2 k_3)$ 。



圖(二)

A-彈簧

- \_\_\_\_\_ 7. 下列何種軸承最不適合承受軸向負荷？

(A)止推滾珠軸承 (B)錐形滾子軸承 (C)自動對正滾珠軸承 (D)單列斜角滾珠軸承。

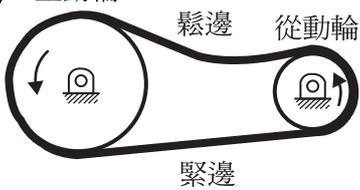
A-軸承及連接裝置



1.(A) 2.(C) 3.(A) 4.(C) 5.(A) 6.(D) 7.(C)

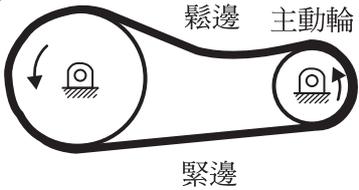
- \_\_\_\_\_ 8. 下列有關皮帶的敘述，何者正確？  
 (A)三角皮帶斷面呈三角形 (B)圓形皮帶適用於輕負荷之傳動 (C)確動皮帶主要藉由摩擦力傳達動力 (D)平皮帶與帶輪的接觸角不可大於 120 度。  
A-帶輪

- \_\_\_\_\_ 9. 下列四種皮帶的安裝方式，何者正確？
- (A) 主動輪 鬆邊 從動輪



緊邊

(B) 從動輪 鬆邊 主動輪

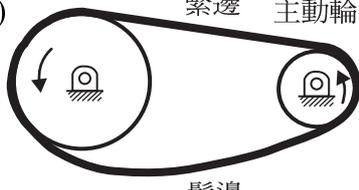


緊邊
- (C) 主動輪 緊邊 從動輪



鬆邊

(D) 從動輪 緊邊 主動輪



鬆邊
- A-帶輪

- \_\_\_\_\_ 10. 下列有關降低鏈條與鏈輪裝置之弦線作用的做法，何者正確？  
 (A)增長兩鏈輪的中心距 (B)增加鏈輪的轉速 (C)減少鏈輪的齒數 (D)縮短鏈節的長度。  
A-鏈輪

- \_\_\_\_\_ 11. 圖 (三) 所示之摩擦輪組，係由兩個完全相同的圓錐形摩擦輪及一滾子所組成，藉由移動此滾子以達到無段變速之目的，若滾子與圓錐形摩擦輪之間無滑動，則此機構可達到的最大轉速比為最小轉速比的多少倍？  
 (A) 1.60 (B) 2.56 (C) 3.20 (D) 5.12。

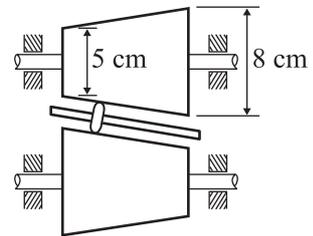


圖 (三)

A-摩擦輪

- \_\_\_\_\_ 12. 一對嚙合的漸開線鑄造齒輪，若主動齒輪減速至完全靜止，且從動齒輪沒有任何負載，則下列何種因素造成從動齒輪無法準確定位？  
 (A)接觸率 (B)壓力角 (C)間隙 (D)背隙。  
A-齒輪
- \_\_\_\_\_ 13. 一對外接正齒輪組，中心距為 138 mm，轉速比為 3 : 1，若小齒輪齒數為 23，則此齒輪組的模數為多少？  
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。  
A-齒輪



8.(B) 9.(B) 10.(D) 11.(B) 12.(D) 13.(B)

- \_\_\_\_\_ 14. 下列有關傳統汽車差速器輪系的敘述，何者正確？  
 (A)汽車直行時，差速器內的行星輪沒有自轉運動 (B)左輪打滑空轉時，右輪也會隨著打滑空轉 (C)左輪與右輪的轉速和等於行星臂的轉速 (D)汽車右轉時，右輪轉速高於左輪轉速。 A-輪系
- \_\_\_\_\_ 15. 下列有關單塊式制動器的敘述，何者錯誤？  
 (A)藉由制動塊與鼓輪之間的正向力直接對鼓輪產生制動的扭矩 (B)適當的調整各個關鍵尺寸，即可產生自鎖效果 (C)由槓桿、制動塊、樞軸及鼓輪所組成 (D)為最簡單的制動器。 A-制動器
- \_\_\_\_\_ 16. 圖(四)所示之凸輪機構中，若凸輪的升角 $\alpha$ 和總升距不變，則下列何者正確？  
 (A)壓力角 $\theta$ 愈大，則側壓力愈小 (B)基圓直徑愈小，則壓力角 $\theta$ 愈小 (C)壓力角愈小，則從動件速率愈快 (D)基圓直徑愈大，則周緣傾斜角 $\phi$ 愈大。 A-凸輪
- 
- 圖(四)
- \_\_\_\_\_ 17. 一般常見的凸輪機構，其從動件的輸出動作不外乎移動與擺動。下列何種凸輪的從動件之輸出動作可以是移動，也可以是擺動？  
 (A)等徑凸輪 (B)球形凸輪 (C)三角凸輪 (D)平板凸輪。 A-凸輪
- \_\_\_\_\_ 18. 某四連桿機構的固定桿、主動桿、浮桿及從動桿的長度分別為 6 cm、3 cm、4 cm 及 4 cm，則此機構為：  
 (A)雙曲柄機構 (B)雙搖桿機構 (C)等腰連桿機構 (D)曲柄搖桿機構。 A-連桿機構
- \_\_\_\_\_ 19. 在中國式絞盤滑車中，大絞盤的直徑為 D，小絞盤的直徑為 d，若手柄的長度不變，且 (D-d) 的值愈接近零，則此滑車的機械利益愈接近：  
 (A) 1 (B) 0 (C)無窮大 (D)無窮小。 A-起重滑車
- \_\_\_\_\_ 20. 在日內瓦機構中，從動輪的徑向溝槽數目愈多，則此從動輪在主動輪轉一圈的時間內，其運動時間與靜止時間的比值愈接近：  
 (A) 0 (B)無窮小 (C) 1 (D)無窮大。 A-間歇運動機構

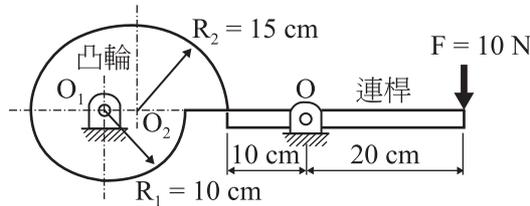
A
 14.(A) 15.(A) 16.(D) 17.(D) 18.(B) 19.(C) 20.(C)

- \_\_\_\_\_ 21. 有關結構受到施加外力或負荷，下列敘述何者正確？  
 (A)集中點力  $F = 10 \text{ Pa}$ ，作用於特定點的  $x$  方向 (B)點力矩  $M = 100 \text{ N-m}$ ，順時針方向，作用於特定點 (C)結構應力  $\sigma = 100 \text{ N}$ ，作用於特定點的  $y$  方向 (D)線均佈力  $q = 10 \text{ N-m}$ ，作用於特定點的  $z$  方向。

B-平面力系

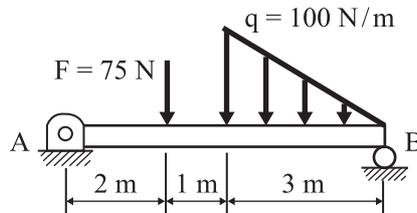
- \_\_\_\_\_ 22. 如圖（五）所示連桿及凸輪（假設均無質量），一外力  $F$  垂直作用在連桿右端，連桿在  $O$  點為無摩擦的銷接點，連桿左端推頂凸輪，凸輪的旋轉中心在  $O_1$  點也是無摩擦的銷接點，下半圓圓心為  $O_1$ ，其半徑為  $R_1 = 10 \text{ cm}$ ，上半圓圓心為  $O_2$ ，其半徑為  $R_2 = 15 \text{ cm}$ 。在圖示中，當  $F = 10 \text{ N}$  時，作用在凸輪旋轉中心點  $O_1$  的力矩為多少  $\text{N-cm}$ ？  
 (A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 400。

B-平面力系



圖（五）

- \_\_\_\_\_ 23. 如圖（六）所示，簡支樑受到一集中點力  $F = 75 \text{ N}$ ，以及三角形均佈力其左端最大值为  $q = 100 \text{ N/m}$ ，求  $A$  點及  $B$  點的反力  $R_A$  及  $R_B$  為多少  $\text{N}$ ？



圖（六）

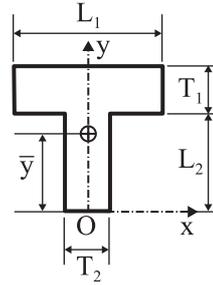
- (A)  $R_A = 75$  (↑) ,  $R_B = 100$  (↑)  
 (B)  $R_A = 75$  (↑) ,  $R_B = 150$  (↑)  
 (C)  $R_A = 100$  (↑) ,  $R_B = 125$  (↑)  
 (D)  $R_A = 125$  (↑) ,  $R_B = 100$  (↑)。

B-平面力系



21.(B) 22.(D) 23.(C)

24. 如圖（七）所示的 T 形截面積，其截面尺寸參數為： $L_1$ 、 $T_1$ 、 $L_2$ 、 $T_2$ ，座標原點如圖示 O 點，令此截面積的形心位置座標為  $(\bar{x}, \bar{y})$ ，其中  $\bar{x} = 0$ ，則下列  $\bar{y}$  的表示式何者正確？

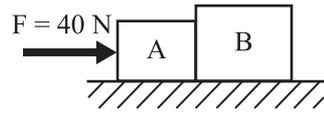


圖（七）

- (A)  $\bar{y} = \frac{[(T_1 L_1) + (T_2 L_2)] (L_2)}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$   
 (B)  $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1) L_2 + (T_2 L_2) L_1}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$   
 (C)  $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1) (\frac{T_1}{2} + L_2) + (T_2 L_2) (\frac{L_2}{2})}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$   
 (D)  $\bar{y} = \frac{(T_1 L_1) (T_1 + L_2) + (T_2 L_2) (\frac{L_1}{2})}{(T_1 L_1) + (T_2 L_2)}$ 。

B-重心

25. 如圖（八）所示，A、B 兩個物塊重量分別為 100 N 及 200 N，A 物塊與水平地面的靜摩擦係數  $\mu_A = 0.4$ ，而 B 物塊與水平地面的靜摩擦係數  $\mu_B = 0.2$ ，當以一水平力  $F = 40$  N 施加於物塊 A 左側，則 A 及 B 兩物塊間的作用力為多少 N？

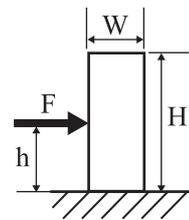


圖（八）

- (A) 0 (B) 10 (C) 20 (D) 40。

B-摩擦

26. 如圖（九）所示的均質物塊，其重量為 100 N，寬度  $W = 20$  cm，高度  $H = 50$  cm，物塊與水平地面的摩擦係數為  $\mu$ ，當以一水平力  $F$  施加於物塊左側距離水平地面  $h = 20$  cm，物塊會發生滑動而不致傾倒的狀態，則此摩擦係數  $\mu$  的最大值為多少？



圖（九）

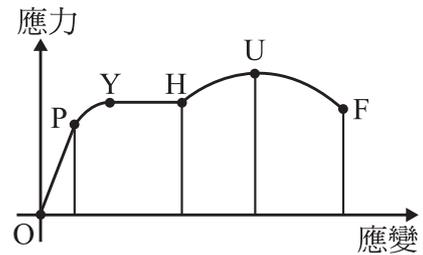
- (A) 0.4 (B) 0.5 (C) 0.6 (D) 0.7。

B-摩擦

**A**

24.(C) 25.(A) 26.(B)

- \_\_\_\_\_ 27. 將一軟鋼材料測試棒夾持於拉力試驗機上，進行拉力試驗，由實驗數據得到如圖（十）所示的應力－應變圖，則在圖中的哪一段為【頸縮現象】？  
 (A) OP (B) PH (C) HU (D) UF。



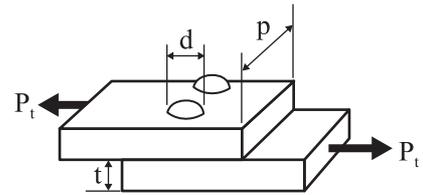
圖（十）

**B-張力與壓力**

- \_\_\_\_\_ 28. 有一等向性均質立方體的彈性係數  $E=1000 \text{ MPa}$ ，蒲松氏比  $\nu=0.2$ ，僅受到  $\sigma_x$  與  $\sigma_y$  雙軸向應力作用後，得到  $x$  軸向的應變為  $\varepsilon_x=90/E$  以及  $y$  軸向的應變為  $\varepsilon_y=30/E$ ，則下列有關應力或應變的敘述何者正確？  
 (A)  $x$  軸向應力  $\sigma_x=100 \text{ MPa}$  (B)  $y$  軸向應力  $\sigma_y=30 \text{ MPa}$  (C)  $z$  軸向應力  $\sigma_z=50 \text{ MPa}$  (D)  $z$  軸向應變  $\varepsilon_z=20/E$ 。

**B-張力與壓力**

- \_\_\_\_\_ 29. 兩塊相同尺寸的鋼板，以兩根鉚釘搭接的方式連接如圖（十一）所示。當鋼板承受  $P_t=31400 \text{ N}$  的拉力，已知鉚釘直徑  $d=10 \text{ mm}$ ，鋼板寬度  $p=65 \text{ mm}$ ，鋼板厚度  $t=20 \text{ mm}$ ，則每根鉚釘承受的剪應力為多少  $\text{MPa}$ ？（ $\pi=3.14$ ）  
 (A) 100 (B) 150 (C) 200 (D) 250。



圖（十一）

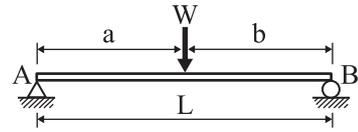
**B-剪力**

- \_\_\_\_\_ 30. 有關面積慣性矩的說明，下列敘述何者不正確？  
 (A)即為面積的二次矩 (B)即為質量慣性矩 (C)其值恆為正 (D)單位為長度的四次方。

**B-平面的性質**

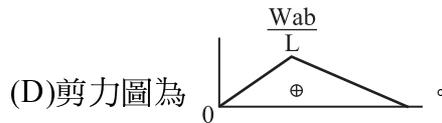
**A** 27.(D) 28.(A) 29.(C) 30.(B)

31. 如圖(十二)所示的簡支樑，承受一集中負荷  $W$  作用，集中負荷距離左支承端為  $a$ ，集中負荷距離右支承端為  $b$ ，則下列敘述何者不正確？



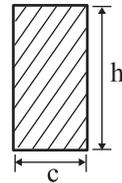
圖(十二)

- (A) 左支承端的反作用力  $R_A = (W \times b) / L$   
 (B) 右支承端的反作用力  $R_B = (W \times a) / L$   
 (C) 最大彎曲力矩  $M = (W \times a \times b) / L$



32. 承上題，假設長度  $L = 2000 \text{ mm}$  ( $a = b = 1000 \text{ mm}$ )，集中負荷  $W = 10 \text{ N}$ ，簡支樑的矩形截面如圖(十三)所示，寬度  $c = 10 \text{ mm}$ ，高度  $h = 20 \text{ mm}$ ，如果不計樑自身重量，則該樑的最大彎曲應力為多少 MPa？

B-樑之應力

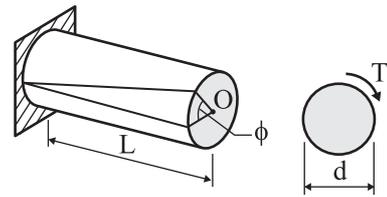


圖(十三)

- (A) 7.5 (B) 8.5 (C) 9.5 (D) 10.5。

B-樑之應力

33. 如圖(十四)所示的實心圓軸，已知直徑  $d = 20 \text{ mm}$ ，長度  $L = 314 \text{ mm}$ ，自由端承受的扭矩  $T = 10000 \text{ N-mm}$ ，剪力係數(即剛性係數)  $G = 1000 \text{ MPa}$ ，則實心圓軸的最大扭轉角  $\phi$  為多少 rad？( $\pi = 3.14$ )



圖(十四)

- (A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.3 (D) 0.4。

B-軸的強度與應力

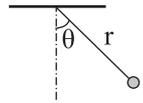
34. 一直徑  $1 \text{ m}$  的均質圓盤，從靜止以等角加速度  $\alpha$  繞圓心轉動，1 秒後圓盤轉動的角位移為  $2 \text{ rad}$ ，此時圓盤邊緣上任一點的加速度為多少  $\text{m/s}^2$ ？ (A) 10 (B)  $\sqrt{68}$  (C) 8 (D)  $\sqrt{58}$ 。

B-曲線運動



31.(D) 32.(A) 33.(B) 34.(B)

- \_\_\_\_\_ 35. 如圖(十五)所示，小球以一不可伸縮且長度為  $r$  的繩綁住，繩的質量不計。將小球提高至  $\theta$  角，靜止後自由放開，當小球到達最低點時，若繩的張力恰為小球重的 2 倍，求  $\theta$  角應為多少度？

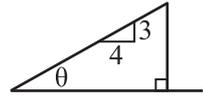


圖(十五)

(A) 30 (B) 45 (C) 60 (D) 90。

**B-動力學基本定律及運用**

- \_\_\_\_\_ 36. 如圖(十六)所示斜面，其斜面長為 10 m，在斜面頂端置一物體質量為 20 kg。若不計空氣阻力，物體由靜止釋放，當物體沿斜面滑到底部時，物體速率為 8 m/s。假設重力加速度值  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，求物體與斜面間的動摩擦係數為多少？



圖(十六)

(A) 0.2 (B) 0.25 (C) 0.3 (D) 0.35。

**B-功與能**

- \_\_\_\_\_ 37. 一物體由井口以初速度 10 m/s 往下丟，物體經過 5 秒後觸及井底。假設重力加速度為  $10 \text{ m/s}^2$ ，則井深為多少 m？

(A) 75 (B) 125 (C) 175 (D) 240。

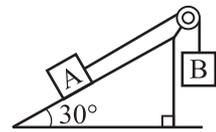
**B-直線運動**

- \_\_\_\_\_ 38. 一砲管在水平地面以  $\theta$  的仰角方向及初速度  $V_0$  發射砲彈，砲彈落地的水平射程為  $x$ 。如果發射仰角  $\theta$  相同，初速度增加為  $2V_0$ ，則砲彈落地的水平射程為多少？

(A)  $\sqrt{2}x$  (B)  $1.5x$  (C)  $2x$  (D)  $4x$ 。

**B-曲線運動**

- \_\_\_\_\_ 39. 如圖(十七)所示，僅考慮 A、B 二物體的質量，A 與 B 繫於一條不可伸縮繩的兩端，並且繞過定滑輪。已知 A 物體質量為 25 kg，B 物體質量為 50 kg，在不計摩擦與空氣阻力情況下，假設重力加速度值  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，求 B 物體的加速度為多少  $\text{m/s}^2$ ？



圖(十七)

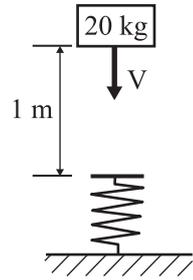
(A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 20。

**B-動力學基本定律及運用**



35.(C) 36.(D) 37.(C) 38.(D) 39.(A)

- \_\_\_\_\_ 40. 如圖（十八）所示，彈簧垂直固定於地面，在其正上方 1 m 處有一物體以初速度  $V$  向下撞擊彈簧。假設整個撞擊過程中沒有任何能量損失，彈簧質量和空氣阻力忽略不計，得到彈簧的最大變形量為 0.2 m。已知物體質量為 20 kg，彈簧常數為 44000 N/m，重力加速度值  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，則物體的初速度  $V$  為多少 m/s？  
 (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11。



圖（十八）

**B-功與能**

**A**

40.(A)

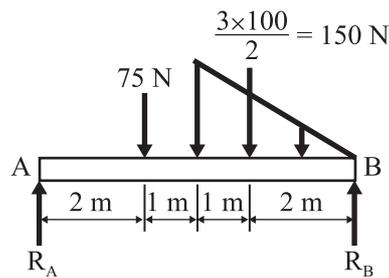


休息一下！看我一眼，茅塞頓開

解 析

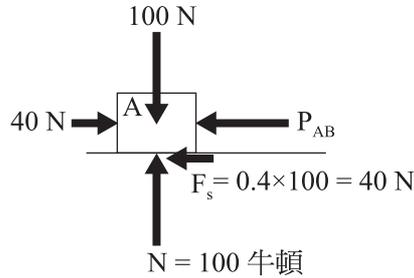
2.  $S = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 = 4.5 \text{ mm}。$
3. 圓螺紋可用衝模製成，若螺紋較淺者，常用薄金屬片輾製而成。
4. 鎖緊螺帽屬於摩擦鎖緊裝置。
5. 方鍵時， $\sigma = 2\tau$ ， $\frac{\tau}{\sigma} = 0.5。$
6. 三個皿形彈簧為串聯， $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3}$ ， $k = \frac{k_1 k_2 k_3}{k_1 k_2 + k_1 k_3 + k_2 k_3}。$
7. 自動對正滾珠軸承為徑向滾珠軸承，故不適合承受軸向負荷。
8. (A)三角皮帶斷面呈梯形。  
(C)確動皮帶類似齒輪及無聲鏈條之傳動，動力的傳達並非靠摩擦力。  
(D)平皮帶與皮帶輪面間之接觸角度不得小於  $120^\circ。$
9. (1)皮帶傳動時，應使皮帶緊邊在下方，鬆邊在上方，以增加小輪接觸角，減少滑動損失。  
(2)當皮帶開始運轉後，主動輪上皮帶進入的一邊，張力會增加，稱為緊邊；皮帶送出的一邊張力會減少，稱為鬆邊。
10. 弦線作用會產生振動、噪音及造成動力的損失，防止的方法：  
(1)使用拉緊輪增加張力，使鏈條鬆緊適中。  
(2)變更或降低轉速，施予完全潤滑及防護。  
(3)增加鏈輪齒數，轉速過大時，使用較短節距之鏈條。  
(4)減少兩鏈輪的中心距。
11.  $\frac{\text{最大轉速比}}{\text{最小轉速比}} = \frac{\frac{8}{5}}{\frac{5}{8}} = 2.56。$
13.  $T_{小} = 23$ ， $T_{大} = 3 \times 23 = 69$ ，一對正齒輪外接，  
故中心距  $C = \frac{M(T_{大} + T_{小})}{2}$ ， $138 = \frac{M(69 + 23)}{2}$ ， $M = 3。$
14. (C)汽車行駛於道路上時，無論是直線前進或是轉彎，汽車差速輪系之左右兩輪轉速之和必為大齒盤轉速之兩倍。  
(D)汽車轉彎時，外側車輪必較內側車輪之轉速較大，故汽車右轉時，左輪轉速高於右輪轉速。

15. 單塊式制動器在加力於槓桿的自由端時，煞車塊藉槓桿原理壓制轉動軸上的煞車鼓輪，利用兩者接觸面間的摩擦力對輪軸產生扭矩，以抵制煞車鼓輪轉動扭矩，而減緩或停止鼓輪之運動。
16. (A)壓力角愈大，則側壓力愈大。  
(B)基圓直徑愈小，則壓力角愈大。  
(C)壓力角愈小，基圓直徑愈大，則從動件速率愈慢。
17. 平板凸輪中，若使用尖端、滾子或平板從動件時，從動件作上下往復運動；若使用搖擺從動件時，從動件上的搖臂作上下的擺動。
18. 因為最短連桿 3 cm + 最長連桿 6 cm > 其它兩連桿長度和 (4 cm + 4 cm)，由葛氏 (Grashoff) 定理，當最長連桿與最短連桿的長度和大於其它兩連桿之長度和時，則任何一桿固定，均形成雙搖桿機構。
19. 中國式絞盤的機械利益  $M = \frac{W}{F} = \frac{4R}{D_A - D_B}$ ，當兩鼓輪直徑差愈小，機械利益愈大。
21. 此題在考單位的正確使用，(A)集中點力  $F = 10\text{N}$ ；(C)應力  $\sigma = 100\text{MPa}$ ；(D)線均佈力  $q = 10\text{N/m}$ 。
22. 假設連桿左側推頂凸輪之作用力為  $P$ ，  
由  $\sum M_O = 0$ ， $P \times 10 = 10 \times 20$ ， $P = 20\text{N}$ ， $M_{O_1} = 20 \times 20 = 400\text{N}\cdot\text{cm}$ 。
23.  $\sum M_B = 0$ ， $R_A \times 6 = 75 \times 4 + 150 \times 2$ ， $R_A = 100\text{N}$  (↑)。  
 $\sum F_y = 0$ ， $R_B + 100 = 75 + 150$ ， $R_B = 125\text{N}$  (↑)。



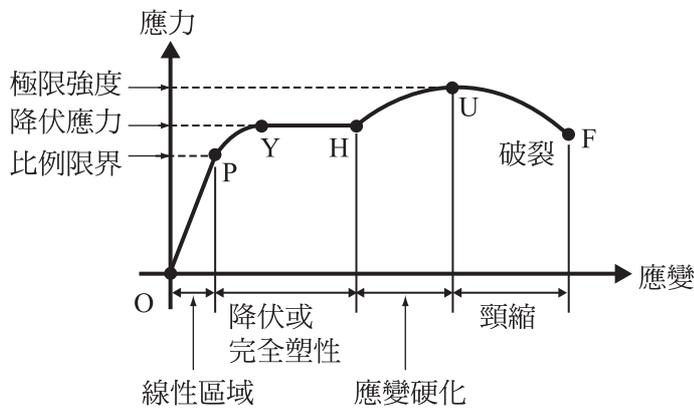
24. 
$$\bar{y} = \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2}{A_1 + A_2} = \frac{T_1 L_1 \left( \frac{T_1}{2} + L_2 \right) + T_2 L_2 \left( \frac{L_2}{2} \right)}{T_1 L_1 + T_2 L_2} .$$

25. 水平推力  $F = 40 \text{ N}$  等於 A 物體接觸面的最大靜摩擦力，此 A 物體即將滑動，但仍為靜止，故 AB 之間的作用力  $P_{AB} = 0$ 。



26. 由臨界高度  $h = \frac{b}{2\mu}$ ， $20 = \frac{20}{2\mu}$ ， $\mu = 0.5$ 。

27. 由應力—應變圖：



28.  $\epsilon_x = \frac{1}{E} (\sigma_x - \mu \sigma_y)$ ， $\frac{90}{E} = \frac{1}{E} (\sigma_x - 0.2 \sigma_y)$  ……(1)

$\epsilon_y = \frac{1}{E} (\sigma_y - \mu \sigma_x)$ ， $\frac{30}{E} = \frac{1}{E} (\sigma_y - 0.2 \sigma_x)$  ……(2)

由(1)(2)解得， $\sigma_x = 100 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 50 \text{ MPa}$ 。

29.  $\tau = \frac{P}{nA} = \frac{31400}{2 \times \frac{\pi}{4} \times 10^2} = 200 \text{ MPa}$ 。

31. (D)為彎矩圖。

32.  $M_{\max} = \frac{WL}{4} = \frac{10 \times 2000}{4} = 5000 \text{ N-mm}$

$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{Z} = \frac{5000}{\frac{10 \times 20^2}{6}} = 7.5 \text{ MPa}$ 。

33. 
$$\phi = \frac{TL}{GJ} = \frac{10000 \times 314}{1000 \times \frac{\pi \times 20^4}{32}} = 0.2 \text{ rad}。$$

34. 
$$\theta = \frac{1}{2} \alpha t^2, 2 = \frac{1}{2} \times \alpha \times 1^2, \alpha = 4 \text{ rad/sec}^2$$

$$\omega = \alpha t = 4 \times 1 = 4 \text{ rad/sec}$$

$$a_t = r\alpha = 0.5 \times 4 = 2 \text{ m/sec}^2, a_n = r\omega^2 = 0.5 \times 4^2 = 8 \text{ m/sec}^2$$

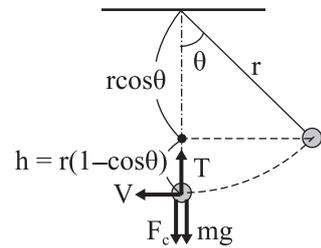
$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{2^2 + 8^2} = \sqrt{68} \text{ m/sec}^2。$$

35. 
$$V^2 = 2gh = 2gr(1 - \cos\theta)$$

小球在低點時， $T = mg + F_c = mg + m \times \frac{V^2}{r}$ ，

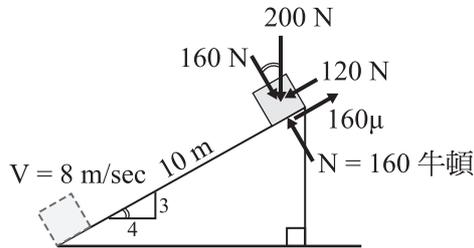
$$2mg = mg + m \times \frac{2gr(1 - \cos\theta)}{r}, \cos\theta = 0.5,$$

$$\theta = 60 \text{ 度}。$$



36. 由能量不滅定律，外力對物體所作之功等於動能之變化量，即  $W = \Delta E_k$

$$(120 - 160\mu) \times 10 = \frac{1}{2} \times 20 \times 8^2, \mu = 0.35。$$

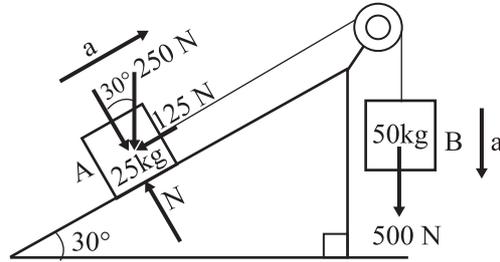


37. 此題為鉛直下拋運動，由  $h = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = 10 \times 5 + \frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 = 175 \text{ m}。$

38. 由水平射程的公式  $S = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g}$  可知，水平射程 S 與  $V_0^2$  成正比

$$\frac{S}{x} = \frac{(2V_0)^2}{V_0^2} = 4, S = 4x。$$

39. 由牛頓第二定律  $F = ma$  ,  
 $500 - 125 = (50 + 25) \times a$  ,  $a = 5\text{m/sec}^2$  。



40. 由機械能不滅定律： $\frac{1}{2} mV^2 + mgh = \frac{1}{2} kx^2$   
 $\frac{1}{2} \times 20 \times V^2 + 20 \times 10 \times 1.2 = \frac{1}{2} \times 44000 \times 0.2^2$   
 $V = 8\text{m/s}$  。