



# 九十三年 度 技 術 校 院 二 年 制 統 一 入 學 測 驗 試 題

准考證號碼：

(請考生自行填寫)

## 專業科目(一)

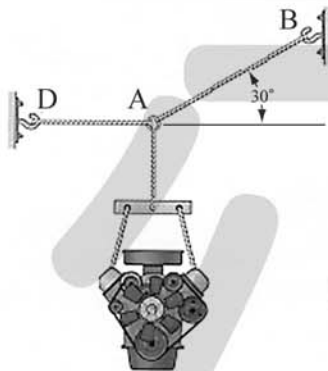
# 車輛工程類

## 工程力學

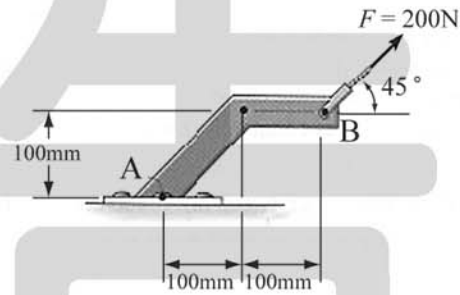
### 【注 意 事 項】

1. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題共 25 題，每題 4 分，共 100 分，請依題號順序作答。
3. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。答錯不倒扣。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試題首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。

- 如圖(一)所示，用繩索 AB 及 AD 來支撐 250 kg 之引擎，求平衡時繩索 AB 之張力大小為何？(  $\cos 30^\circ = 0.866$  ,  $\sin 30^\circ = 0.5$  , 重力加速度為  $9.81 \text{ m/s}^2$  )  
 (A) 288 N                      (B) 500 N                      (C) 2832 N                      (D) 4905 N
- 如圖(二)所示，一 200 N 之力量作用於托架上，求此力對 A 點之力矩大小為何？(  $\cos 45^\circ = 0.707$  ,  $\sin 45^\circ = 0.707$  )  
 (A) 42.42 N·m                      (B) 28.28 N·m                      (C) 14.14 N·m                      (D) 0 N·m

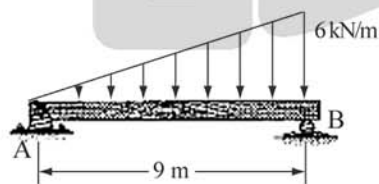


圖(一)

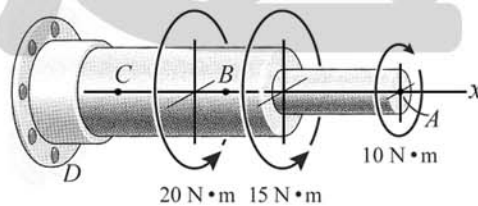


圖(二)

- 令直角座標系上三個互相垂直方向之單位向量分別為  $\mathbf{i}$ 、 $\mathbf{j}$ 、 $\mathbf{k}$ ，則下列向量之運算何者不正確？(  $\times$  代表向量積， $\bullet$  代表純量積 )  
 (A)  $\mathbf{i} \times \mathbf{j} = \mathbf{k}$                       (B)  $\mathbf{j} \bullet \mathbf{j} = 1$                       (C)  $\mathbf{i} \times \mathbf{k} = \mathbf{j}$                       (D)  $\mathbf{j} \times \mathbf{j} = 0$
- 如圖(三)所示之簡支樑，請問離支點 A 的右邊何處之剪力 ( shear force ) 為零？  
 (A) 3.0 m                      (B) 4.5 m                      (C) 5.2 m                      (D) 6.0 m
- 如圖(四)所示之圓軸承受三個同心扭矩作用，試求圖中 C 點所受之扭矩大小為何？  
 (A) 45 N·m                      (B) 25 N·m                      (C) 20 N·m                      (D) 15 N·m



圖(三)



圖(四)

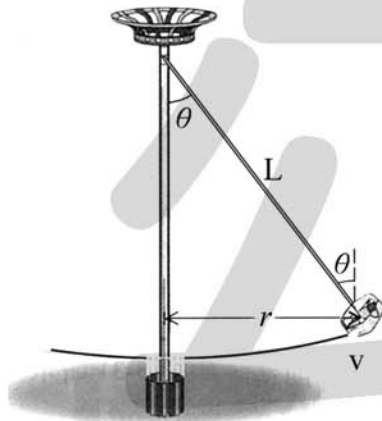
- 假設 A 質點的質量為 10 g、座標為 (0,30)，B 質點的質量為 5 g、座標為 (30,30)，C 質點的質量為 20 g、座標為 (0,0)，而 D 質點的質量為 10 g、座標為 (30,0)，試求此四個質點所組成的系統之質心位置為何？  
 (A) (20,15)                      (B) (10,15)                      (C) (10,10)                      (D) (10,20)

7. 遊樂場中有一種騎乘工具是由許多被鋼索吊起的小車子所組成，如圖(五)所示。試問當車子重心與支撐鋼索之接合點的距離為  $L$ ，且鋼索與中心軸的夾角保持為  $\theta$  角時，此時車子的穩定旋轉切線速度為何？（ $g$  為重力加速度）

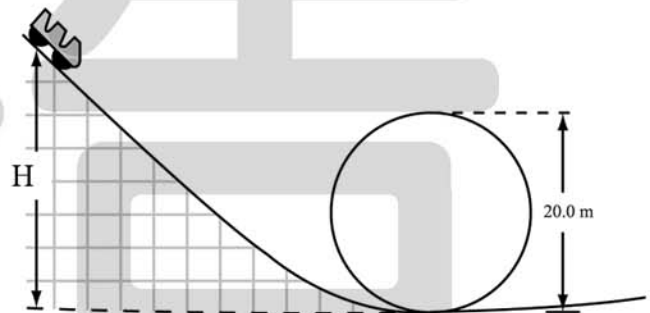
(A)  $\sqrt{gL\sin\theta}$       (B)  $\sqrt{gL\cos\theta}$       (C)  $\sqrt{gL\sin\theta \tan\theta}$       (D)  $\sqrt{gL\sin\theta \cos\theta}$

8. 在不考慮摩擦力的情況下，試求欲使圖(六)中之雲霄飛車繞直徑 20 m 之迴轉軌道一圈，所需要之最小高度  $H$  為何？

(A) 25 m      (B) 35 m      (C) 45 m      (D) 55 m



圖(五)



圖(六)

9. 一個學生坐在可以旋轉的椅子上，繞垂直軸轉動，如圖(七)所示。若不計轉動之阻力，且學生與座椅均不受外力矩的作用。當學生兩臂各握一質量為 2 kg 的啞鈴並伸開雙臂時，其質量慣性矩（mass moment of inertia）與旋轉角速度分別為  $I_i$  與  $w_i$ 。當學生將雙臂內縮時，其質量慣性矩與旋轉角速度分別為  $I_f$  與  $w_f$ ，試問下列敘述何者正確？

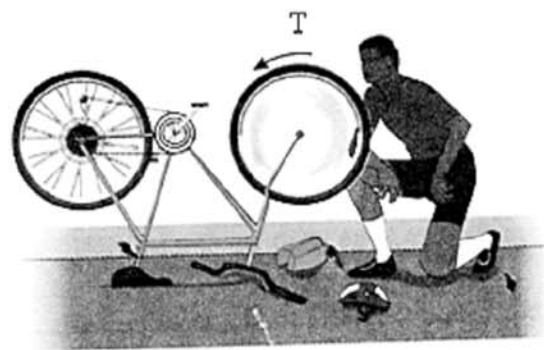
(A)  $I_i > I_f, w_i > w_f$       (B)  $I_i < I_f, w_i < w_f$   
 (C)  $I_i < I_f, w_i > w_f$       (D)  $I_i > I_f, w_i < w_f$

10. 一腳踏車的車輪繞固定軸作逆時針方向旋轉，如圖(八)所示。今以一固定之力矩  $T$  作用於車輪，使車輪從靜止旋轉了  $30^\circ$ ，而角速度  $w$  則變為  $10.5 \text{ rad/s}$ 。若不計摩擦力所產生的作用，且車輪對輪軸的質量慣性矩  $I$  為  $0.2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ，試求此力矩  $T$  的大小為何？

(A)  $2.1 \text{ N}\cdot\text{m}$       (B)  $21 \text{ N}\cdot\text{m}$       (C)  $21 \text{ kg}\cdot\text{m}$       (D)  $210 \text{ kg}\cdot\text{m}$

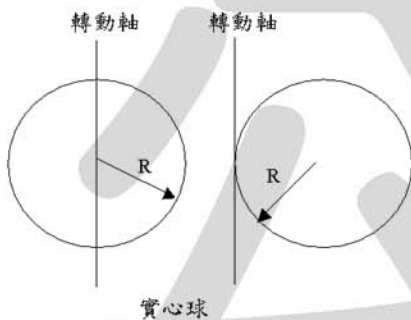


圖(七)

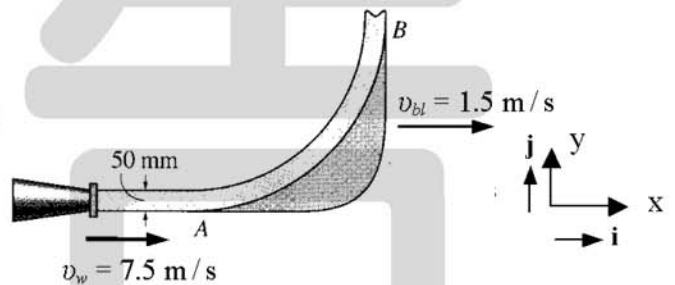


圖(八)

11. 如圖(九)所示，實心球的半徑為  $R$ ，質量為  $M$ 。當轉動軸通過圓心時，其質量慣性矩為  $0.4MR^2$ ，但是當轉動軸在球面時，其質量慣性矩為  $xMR^2$ ，試問  $x = ?$   
 (A) 0.4 (B) 0.7 (C) 0.8 (D) 1.4
12. 如圖(十)所示，一個直徑為  $50 \text{ mm}$  的水柱以  $7.5 \text{ m/s}$  的絕對速度水平的噴在一個以  $1.5 \text{ m/s}$  水平移動的物體上，且經此物體折射後，垂直向上噴出(從此物體上觀之)，假設此物體施予水柱  $x\mathbf{i} + y\mathbf{j}$  牛頓的力，且水的密度為  $1000 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度為  $9.81 \text{ m/s}^2$ ，則下列敘述何者正確？  
 (A)  $x > 0, y > 0$  (B)  $x > 0, y < 0$  (C)  $x < 0, y < 0$  (D)  $x < 0, y > 0$

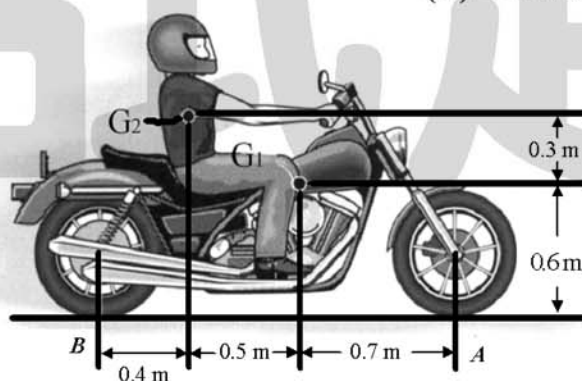


圖(九)



圖(十)

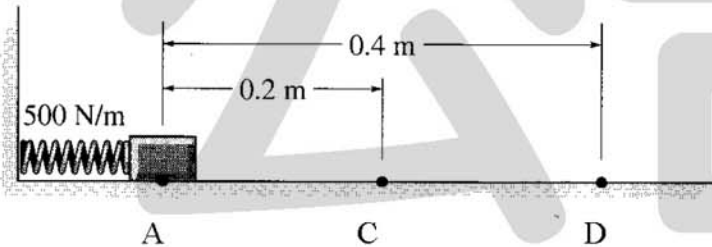
13. 圖(十一)中的摩托車重  $125 \text{ kg}$ ，重心位於  $G_1$ ，而騎士重  $75 \text{ kg}$ ，重心位於  $G_2$ 。假設輪胎與地面的摩擦力足夠，試問騎士藉由加速將前輪舉離地面時之瞬間水平加速度為何？(假設輪胎的重量不計，且假設前輪可以自由轉動，重力加速度為  $9.81 \text{ m/s}^2$ )  
 (A)  $4.9 \text{ m/s}^2$  (B)  $9.81 \text{ m/s}^2$   
 (C)  $14.7 \text{ m/s}^2$  (D)  $19.62 \text{ m/s}^2$



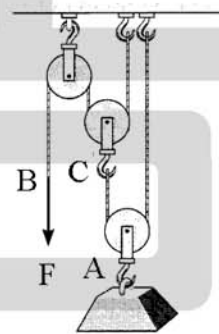
圖(十一)

14. 有一質量為  $m$  的物體在時間  $t = 0$  時以  $v_0$  等速運動，在  $t > 0$  後，物體受到一個與速度  $v$  成正比的阻力，即  $F_D = -kv$ ，試問此物體在行經多少距離後，速度會從原有的  $v_0$  減速至  $0.5v_0$ ？  
 (A)  $0.5 \frac{mv_0}{k}$  (B)  $0.5 \frac{v_0}{mk}$  (C)  $\frac{mv_0}{k}$  (D)  $\frac{k}{mv_0}$

15. 有一 10 kg 的方塊位於水平的表面上，如圖(十二)所示。當方塊靜止在 A 點的位置時，彈簧常數  $k = 500 \text{ N/m}$  的彈簧被壓縮了 0.2 m。試問當方塊在 A 點位置，從靜止的狀態被釋放開時，當方塊到達 D 點位置時，方塊的速度為何？(假設方塊與表面的動摩擦係數為 0.2，且彈簧與方塊之間並無連接，重力加速度為  $9.81 \text{ m/s}^2$ )
- (A) 0.656 m/s      (B) 0.556 m/s      (C) 0.323 m/s      (D) 0.278 m/s



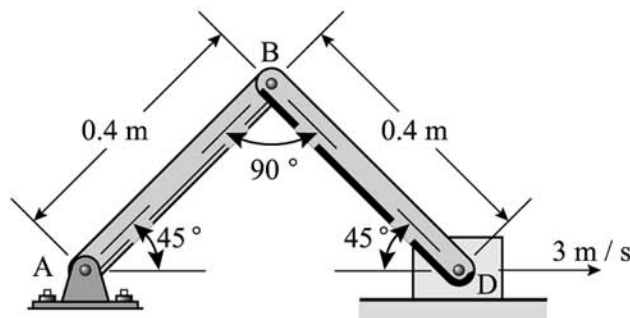
圖(十二)



圖(十三)

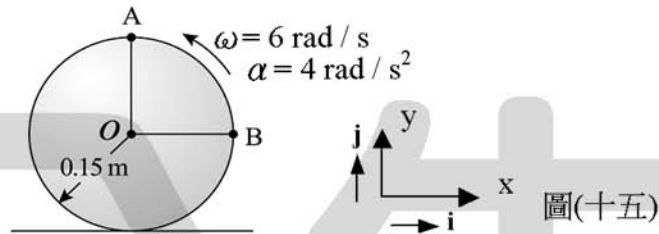
16. 如圖(十三)所示之滑輪組，物體 A 之重量為 30 N，若不考慮滑輪與繩索之質量，且假設物體 A 剛開始是處於靜止狀態，試求當力量  $F = 15 \text{ N}$  作用在繩端 B 向下拉時，物體 A 在 2 秒內上升多高？
- (A) 39.2 m      (B) 19.6 m      (C) 9.8 m      (D) 4.9 m

17. 有一火車在行經一水平彎路處，將其速度在 15 秒內由 90 km/h 等減速減為 50 km/h，若曲率半徑為 150 m，求在火車速度達到 50 km/h 時之加速度大小為何？
- (A)  $1.48 \text{ m/s}^2$       (B)  $1.29 \text{ m/s}^2$       (C)  $1.12 \text{ m/s}^2$       (D)  $0.74 \text{ m/s}^2$
18. 如圖(十四)所示，滑塊 D 以  $3 \text{ m/s}$  之速率移動，試求圖中所示之瞬間，連桿 BD 之角速度大小為何？( $\cos 45^\circ = 0.707$ ， $\sin 45^\circ = 0.707$ )
- (A) 15.0 rad/s      (B) 10.6 rad/s      (C) 7.5 rad/s      (D) 5.3 rad/s

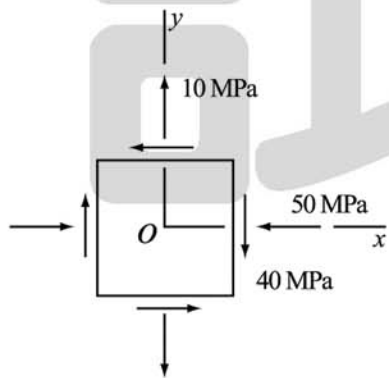


圖(十四)

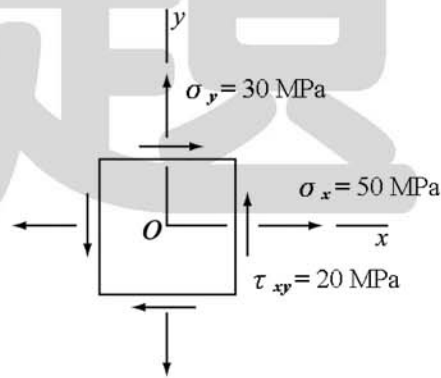
19. 如圖(十五)所示，圓柱之半徑為  $0.15\text{ m}$ 、角速度為  $\omega = 6\text{ rad/s}$  及角加速度為  $\alpha = 4\text{ rad/s}^2$ ，若圓柱與地面間之運動是純滾動而不滑動，試求圖所示之瞬間，B 點之加速度為何？
- (A)  $(6\mathbf{i} + 0.6\mathbf{j})\text{ m/s}^2$                       (B)  $(-6\mathbf{i} + 0.6\mathbf{j})\text{ m/s}^2$   
 (C)  $(6\mathbf{i} - 0.6\mathbf{j})\text{ m/s}^2$                       (D)  $(-6\mathbf{i} - 0.6\mathbf{j})\text{ m/s}^2$



20. 長度  $L$ 、斷面積  $A$  之均勻桿件，桿件兩端均被固定住，材料之熱膨脹係數為  $\alpha$ ，彈性模數為  $E$ ，若桿件之溫度均勻上升  $\Delta T$ ，則桿件所受之熱應力大小為何？(假設桿件是以線彈性材料作成)
- (A)  $E\alpha\Delta T$                       (B)  $E\alpha L\Delta T$                       (C)  $E\alpha A\Delta T$                       (D)  $\alpha L\Delta T$
21. 圖(十六)所示，一平面應力元素其  $\sigma_x = -50\text{ MPa}$ 、 $\sigma_y = 10\text{ MPa}$ ，以及  $\tau_{xy} = -40\text{ MPa}$ ，則其最大剪應力  $\tau_{\max}$  為何？
- (A)  $30\text{ MPa}$                       (B)  $45\text{ MPa}$                       (C)  $50\text{ MPa}$                       (D)  $70\text{ MPa}$
22. 如圖(十七)所示，一平面應力元素其  $\sigma_x = 50\text{ MPa}$ 、 $\sigma_y = 30\text{ MPa}$ ，以及  $\tau_{xy} = 20\text{ MPa}$ ，則其最大主應力  $\sigma_1$  為何？
- (A)  $22.4\text{ MPa}$                       (B)  $42.4\text{ MPa}$                       (C)  $52.4\text{ MPa}$                       (D)  $62.4\text{ MPa}$



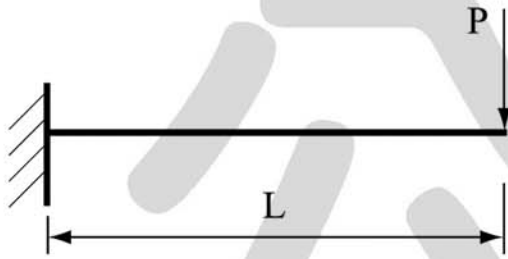
圖(十六)



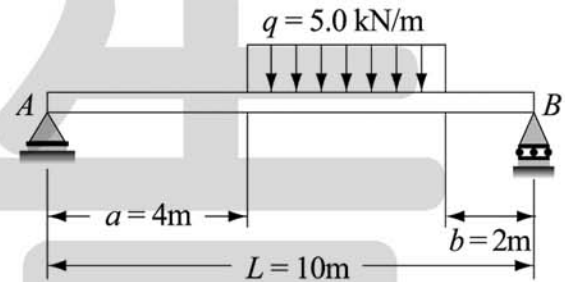
圖(十七)

23. 一實心圓桿直徑  $d = 40\text{ mm}$ ，長度  $L = 1.4\text{ m}$ ，剪彈性模數  $G = 80\text{ GPa}$ ，若桿件端承受扭矩作用，扭矩大小為  $T = 340\text{ N}\cdot\text{m}$ ，則桿件中最大剪應力之大小為何？
- (A)  $27.1\text{ MPa}$                       (B)  $54.2\text{ MPa}$                       (C)  $135.3\text{ MPa}$                       (D)  $270.6\text{ MPa}$

24. 如圖(十八)所示之懸臂樑，樑長度  $L$ ，若樑之斷面形狀採用具有相同截面積之圓形或方形，則受力量  $P$  作用時，圓形截面之最大應力值  $\sigma_c$  與方形截面之最大應力值  $\sigma_s$  之比值  $\sigma_c / \sigma_s$  為何？  
 (A) 1.69                      (B) 1.18                      (C) 0.85                      (D) 0.59
25. 如圖(十九)所示之簡支樑，其距  $A$  點右邊 3 m 之彎矩值大小為何？  
 (A) 24 kN·m                      (B) 36 kN·m                      (C) 48 kN·m                      (D) 75 kN·m



圖(十八)



圖(十九)

【以下空白】

試題

# 公告 試題