第 6 回解析，請見解析第 1 頁

簡答

一、單一選擇題：

1. (D) 2. (B) 3. (D) 4. (E) 5. (C) 6. (E) 7. (D) 8. (C) 9. (C) 10. (B) 11. (D) 12. (A)

二、多重選擇題：

1. (B)(C)(D) 2. (A)(D) 3. (B)(C) 4. (B)(C)(D)(E)

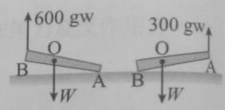
三、非選擇題：

1. $\frac{\ell}{24}$ 2. (1) $T=\frac{3}{8}W$；(2) 0.75

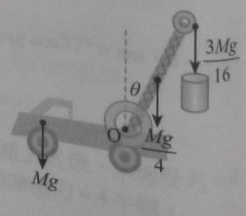
解析

一、單一選擇題：

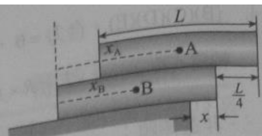
1. __(D)__。設球棒重為 W，質（重）心位置距棒頭 x 吋，
$600\times42=W\times(42-x)$ ……①，$300\times42=W\times x$ ……②，
① + ②得 $(600+300)\times42=W\times42$，$W=900$ gw，$x=14$ 吋。



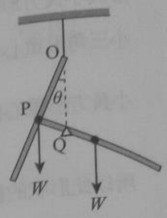
2. __(B)__。同第 1 題。
3. __(D)__。原來質心位於均勻木棒的中央位置，即距一端的距離為 $\frac{L}{2}$，
若鋸去 $\frac{L}{5}$ 的部分木棒，質心位於剩餘 $\frac{4}{5}L$ 的中央位置，即距一端的距離為 $\frac{2}{5}L$，
後來質心位置與原來質心位置相距為 $\frac{L}{2}-\frac{2}{5}L=\frac{L}{10}$。
4. __(E)__。設原來球體質量為 M，挖掉的小球體質量 m 應與其體積成正比，則 $m=\frac{1}{8}M$，被挖空的球體剩餘質量為 $\frac{7}{8}M$，若將挖掉的小球體補回空心大球的挖空位置，則總質心位置會落在大球體的球心處，所以 $\frac{7}{8}M\times x=\frac{1}{8}M\times\frac{R}{2}$，$x=\frac{R}{14}$。
5. __(C)__。以原來大球球心處為坐標原點，被挖空的大球質心位於 $x_1=-\frac{R}{14}$，挖掉的小球體質心位於 $x_2=\frac{3}{2}R$，所以兩者的總質心位置 $x=\frac{m_1x_1+m_2x_2}{m_1+m_2}=\frac{\frac{7}{8}M(-\frac{R}{14})+\frac{1}{8}M(+\frac{3}{2}R)}{\frac{7}{8}M+\frac{1}{8}M}=\frac{R}{8}$。
6. __(E)__。靜止平衡物體重心必在支點正下方。
7. __(D)__。設 O 點為支點，支架與鉛垂線的夾角最大為 θ，
$Mg\times a\geq\frac{M}{4}g\times2a\sin\theta+\frac{3M}{16}g\times4a\sin\theta$，$\sin\theta\leq\frac{4}{5}\Rightarrow\theta\leq53°$。



……O點對棒的作用力量值為 10√3 kgW

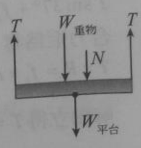


8. <u>(C)</u>。如圖所示，以 B 的一端為坐標原點，所以 A 磚塊重心位置 $x_A = \frac{L}{4} + \frac{L}{2} = \frac{3}{4}L$，B 磚塊重心位置 $x_B = \frac{L}{2}$，則 A、B 兩磚塊的總重心位置不得超過 $L - x$，否則總重心會在桌面外而翻倒。
$x_g = \frac{W \times x_A + W \times x_B}{2W} = \frac{\frac{3}{4}L + \frac{L}{2}}{2} \le L - x$，伸出桌邊的長度 x 的最大值 $= \frac{3}{8}L$。



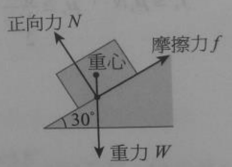
9. <u>(C)</u>。每一根均勻細鐵桿重量為 W，當組合成 T 型後，總重心在兩細鐵桿重心的中央位置 Q，當從 O 點懸吊起來後靜力平衡，此時總重心 Q 必落在支點 O 的正下方，如圖所示，
$\tan\theta = \frac{\overline{PQ}}{\overline{OP}} = \frac{\frac{L}{4}}{\frac{L}{2}} = \frac{1}{2}$。

10. <u>(B)</u>。重物及木棒視為一個系統，合力為零，$2T = W + W \Rightarrow T = W$，合力矩 $= 0$（以木棒的右端為支點），設木棒的重心距離木棒的右端 x，$T \times L = W \times \frac{3}{5}L + W \times x$，$x = \frac{2}{5}L$。



11. <u>(D)</u>。平台等速上升，將平台、重物及工人視為一個系統，合力為零。
$3T = (20 + 80 + 80)$ kgw，$T = 60$ kgw，設平台作用於人的力為 N，
$N + T = 80$ kgw，$N = 20$ kgw，平台保持水平達平衡，合力矩 $= 0$，
設重物擺在距平台右端 x m 處，以右端為支點，
$T \times 2.0 = W_{重物} \times x + W_{平台} \times 1.0 + N \times 0.4$，
$60 \times 2.0 = 80 \times x + 20 \times 1.0 + 20 \times 0.4$，$x = 1.15$ m。

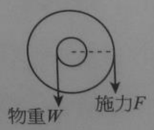
12. <u>(A)</u>。物體受共平面而不平行的三力作用時，物體為靜力平衡狀態，則三力的作用線必通過同一點，如圖所示。



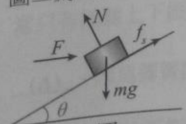
二、多重選擇題：

1. <u>(B)(C)(D)</u>。(A)在非均勻重力場中，物體重心不一定與質心位於同一點。
(E)一剛體的質心相對剛體的位置不隨運動改變。

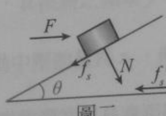
2. <u>(A)(D)</u>。(A)(B)若施力 F 在輪上力矩平衡：$F \times 5 = W \times 1$，則 $W = 5F$；
若施力 F 在軸上力矩平衡：$F \times 1 = W \times 5$，則 $W = \frac{F}{5}$。
(C)(D)(E)輪轉的圈數與軸轉的圈數相等。



3. <u>(B)(C)</u>。圖一為木塊受力圖，合力 $= 0$，$N = mg\cos\theta + F\sin\theta$ ……①，
$f_s = mg\sin\theta - F\cos\theta$ ……②，由①得 F 增大，N 愈大，由②得 F 增大，f_s 先減小再反向增大。
圖二為三角形斜面受力圖，水平合力 $= 0$，$f_s' = N\sin\theta - f_s\cos\theta + F$ ……③，由③得 F 增大，f_s' 愈大。



圖一

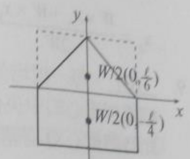


圖二

4. (B)(C)(D)(E)。合力 $=0$，$f_k=\mu_k N$ ……①，$F\cos\theta=f_k$ ……②，$F\sin\theta+N=mg$ ……③，合力矩 $=0$（轉軸爲支點），$r\times F=R\times f_k$ ……④，將②代入④得：$r\times F=R\times F\cos\theta \Rightarrow \cos\theta=\dfrac{r}{R}$。

三、非選擇題：

1. 原來重心在正方形的幾何中心處。將紙兩對角折成如圖，可將此形狀分爲小三角形與小長方形的重心組合，

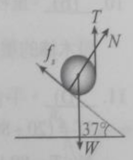


小三角形重心位置在 $(0，\dfrac{\ell}{2}\times\dfrac{1}{3})=(0，\dfrac{\ell}{6})$，

小長方形重心位置在 $(0，-\dfrac{\ell}{4})$，

所以此形狀的總重心位置 $(0，\dfrac{\dfrac{W}{2}\times\dfrac{\ell}{6}+\dfrac{W}{2}\times(-\dfrac{\ell}{4})}{\dfrac{W}{2}+\dfrac{W}{2}})=(0，-\dfrac{\ell}{24})$。

2. 圓柱體受力圖如圖所示，達平衡，合力爲零，



$T\cos 37°+N=W\cos 37°$ ……①，

$T\sin 37°+f_s=W\sin 37°$ ……②，

合力矩爲零（以圓心爲支點），

$T\times R=f_s\times R$ ……③，

解聯立得 $T=\dfrac{3}{8}W$，$f_s=\dfrac{3}{8}W$，$N=\dfrac{1}{2}W$，

$f_s\le\mu_s N$，$\mu_s\ge\dfrac{\dfrac{3}{8}W}{\dfrac{1}{2}W}=0.75$。