

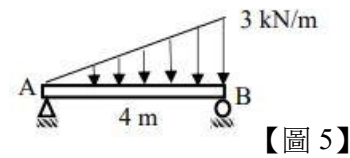
臺灣菸酒股份有限公司 111 年從業職員及從業評價職位人員甄試試題  
 甄試類別【代碼】：從業評價職位人員／機械(北一區)【U5234】、機械(北二區)【U5235】、  
 機械(中區)【U5236】、機械(南一區)【U5237】、  
 機械(東區)【U5238】、製瓶(一)(北二區)【U5239】、  
 製瓶(二)(北二區)【U5240】、鍋爐(北一區)【U5243】、  
 鍋爐(北二區)【U5244】、鍋爐(中區)【U5245】、  
 機械(身心障礙組)(北二區)【U5402】

專業科目 2：工程力學

\*入場通知書編號：

注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分。  
 ②本試卷一張雙面，四選一單選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分。限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。  
 ③請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。  
 ④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。  
 ⑤答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

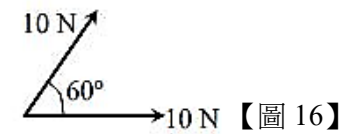
- 【2】1.在研究物體運動狀態之改變，如位移、速度、加速度等，而不考慮影響運動之因素的科學，稱為下列何者？  
 ①靜力學(statics) ②運動學(kinematics) ③動力學(dynamics) ④材料力學(strength of materials)
- 【1】2.一內燃機之活塞受燃料燃燒膨脹而作動，有關活塞受力，下列敘述何者正確？  
 ①活塞上之推動力為分佈力 ②活塞上壓力之合力為非向量  
 ③活塞內沒有力的內效應 ④燃料爆炸作用於活塞之力為超距力
- 【4】3.下列何者為無向量（純量）？  
 ①衝量 ②位移 ③力矩 ④應變能
- 【4】4.下列何者不是力偶原理之應用例？  
 ①旋開寶特瓶蓋 ②使用手動螺絲攻進行攻牙  
 ③雙手轉動汽車方向盤 ④推開或關上旋轉門
- 【2】5.如【圖 5】之簡支樑承受分佈力，則 B 點處之反力大小為多少 kN？  
 ① 2 kN ② 4 kN  
 ③ 6 kN ④ 8 kN
- 【3】6.在兩物體之接觸面間施加潤滑劑，一般情況下其主要目的為何？  
 ①降低最大靜摩擦力 ②降低滾動摩擦力 ③降低動摩擦力 ④將滑動摩擦改為滾動摩擦
- 【3】7.有一輛汽車繞一水平圓形跑道定速行駛，則其運動分類為何？  
 ①等速度運動 ②等加速度運動 ③等速率運動 ④直線運動
- 【2】8.有一重物從靜止以自由落體自一高度 h 垂直落下，若空氣阻力可忽略，到達地面之時間為  $t_1$ 。當落下起始高度增加為 2h 時，落至地面時間為  $t_2$ ，則：  
 ①  $t_2 = t_1$  ②  $t_2 = \sqrt{2}t_1$  ③  $t_2 = \sqrt{3}t_1$  ④  $t_2 = 2t_1$
- 【4】9.一直桿件受下列何種外力作用時，其橫截面不是產生正交應力(normal stress)？  
 ①張力 ②壓力 ③彎曲 ④扭轉
- 【1】10.有一延展性鋁材進行單軸向拉伸試驗後，下列何項材料特性無法直接從其應力-應變圖中求得？  
 ①蒲松氏比 ②彈性模數 ③伸長率 ④降伏強度
- 【4】11.在單向拉伸受力的軟鋼等延性材料沿 45 度之截面破壞，而生鐵等脆性材料沿橫截面破壞。則下列敘述何者錯誤？  
 ①延性材料抗剪應力較抗拉伸應力弱 ②脆性材料抗拉伸應力較抗剪應力弱  
 ③橫截面拉伸正交應力較 45 度截面剪應力大 ④ 45 度截面剪應力較橫截面拉伸正交應力大
- 【4】12.有一物體在 x-y 平面上之應力狀態為  $\sigma_x=20$  MPa、 $\sigma_y=-10$  MPa、 $\tau_{xy}=0$  MPa，則在此平面上存在之  $\tau_{\theta,max}$  為何？  
 ① 0 MPa ② 5 MPa ③ 10 MPa ④ 15 MPa
- 【2】13.根據材料常數間之關係式  $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$ ， $K = \frac{E}{3(1-2\nu)}$ ，下列何項材料之蒲松氏比是無法存在的？  
 ①  $\nu=0$  ②  $\nu=0.75$  ③  $\nu=-0.75$  ④  $\nu=-0.3$
- 【1】14.有一矩形面積長寬各為 a 與 b，則此矩形對矩形中心之極慣性矩為何？  
 ①  $\frac{ab(a^2+b^2)}{12}$  ②  $\frac{ab^3}{12}$  ③  $\frac{a^3b}{12}$  ④  $\frac{ab(a^2+b^2)}{3}$
- 【2】15.直徑 20mm、長 1.6m 的實心圓鋼軸，承受  $40\pi$  kN-mm 之扭矩，則此軸內最大之扭轉剪應力為何？  
 ① 40 MPa ② 80 MPa ③ 120 MPa ④ 160 MPa



【圖 5】

【3】16.如【圖 16】之所示之二作用力，其合力大小為多少 N？

- ①  $10\sqrt{2}$  N  
 ② 15 N  
 ③  $10\sqrt{3}$  N  
 ④ 20 N



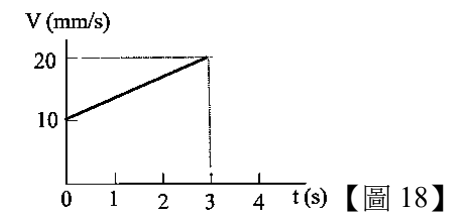
【圖 16】

【4】17. x-y 平面上有一力  $\vec{F} = F_x\vec{i} + F_y\vec{j}$ ，其作用點之位置向量  $\vec{r} = r_x\vec{i} + r_y\vec{j}$ ，則此力對座標原點之力矩大小為何？

- ①  $|F_x r_x + F_y r_y|$  ②  $|F_x r_x - F_y r_y|$  ③  $|F_x r_y + F_y r_x|$  ④  $|F_x r_y - F_y r_x|$

【3】18.有一機械上之滑塊在一直線之滑軌上運行，其運動之速度隨時間之變化如【圖 18】之所示，則在 0-3s 時間內，行走過之距離為何？

- ① 15 mm ② 30 mm ③ 45 mm ④ 60 mm



【圖 18】

【3】19.有一半徑為 r 之圓柱在一水平面上純滾動而不打滑，滾動之角速度為  $\omega$ 、角加速度為  $\alpha$ ，則圓柱中心之合加速度大小為何？

- ① 0 ②  $r\omega^2$  ③  $r\alpha$  ④  $\sqrt{(r\omega^2)^2 + (r\alpha)^2}$

【4】20.有一電梯空重 450 kg，內載有一 50 kg 乘客，電梯瞬間以  $2 \text{ m/s}^2$  之加速度由纜繩拉伸向上，若重力加速度為  $10 \text{ m/s}^2$ ，則此時電梯上方纜繩上之總拉力為何？

- ① 100 N ② 1000 N ③ 5000 N ④ 6000 N

【2】21.有一受單軸向拉力桿件，其材料蒲松氏比為 0.3，當此材料仍在線彈性範圍內且受力軸向之應變為  $1 \times 10^{-3}$ ，則此材料的體積應變為多少？

- ①  $3.0 \times 10^{-4}$  ②  $4.0 \times 10^{-4}$  ③  $1.0 \times 10^{-3}$  ④  $3.0 \times 10^{-3}$

【2】22.在一厚度為 0.5 mm 之金屬板上沖出直徑為 10 mm 之圓孔，板材之剪力強度為 100 MPa，則加工時所需之理論沖壓力為多少 N？

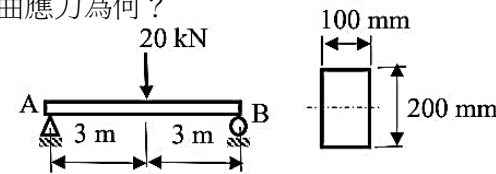
- ①  $250\pi$  N ②  $500\pi$  N ③  $2500\pi$  N ④  $5000\pi$  N

【4】23.一般機械傳動軸常設計為中空圓形，若以相同外徑之實心軸與中空軸而言，下列敘述何者正確？

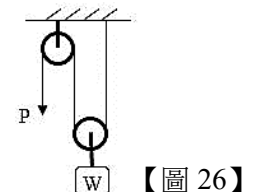
- ①中空軸可降低相同傳送扭矩下之扭轉應力 ②中空軸可增加抵抗扭轉變形之剛性  
 ③中空軸可降低相同扭矩下之扭轉變形 ④中空軸可提升單位軸重量下之扭轉剛性

【3】24.如【圖 24】之所示之簡支樑，承受跨距中點之 20 kN 集中力，樑橫截面為寬 100 mm、高 200 mm 之矩形，則樑內之最大彎曲應力為何？

- ① 15 MPa ② 30 MPa  
 ③ 45 MPa ④ 60 MPa



【圖 24】



【圖 26】

【2】25.直徑 20 mm、長 1.6 m 的實心圓鋼軸（材料剪力模數  $G=80$  GPa），承受  $40\pi$  kN-mm 之扭矩，則此軸兩端間的扭轉角為何？

- ①  $0.16^\circ$  ② 0.16 rad ③  $0.32^\circ$  ④ 0.32 rad

【2】26.施力 P 透過滑輪系統拉住重 50 kg 之物體【圖 26】而達成靜平衡，每顆滑輪重 4 kg，繩重與懸桿重可不計。所需之施力 P 最接近下列何者？

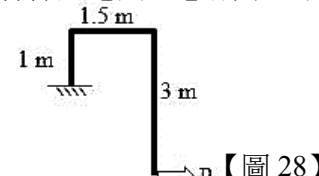
- ① 25 ② 27 ③ 33 ④ 54

【1】27.一均質長方體立於水平地上，長方體高 H，底面為 a x b 之矩形面，其中  $a > b$ ，重量為 W，長方體與地面之間的臨界摩擦係數為  $\mu$ ，今以一水平力 P 來推長方體，施力點距離地面 h，若欲使長方體能沿地面被平穩的推移，而不至於被推倒，下列敘述何者錯誤？

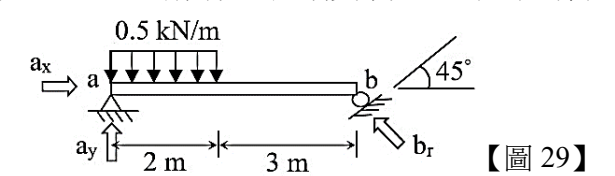
- ①長方體究竟是會被推倒或是沿地面平移，與介面的臨界摩擦係數  $\mu$  的大小無關  
 ②比起將短邊 b 平行於推行方向，將長邊 a 平行於推行方向，長方體比較不易被推倒  
 ③長方體究竟是會被推倒或是沿地面平移，與 W 的大小無關  
 ④降低施力高度 h，能使長方體較不易被推倒

【3】28.一 T 字形懸臂桿件如【圖 28】所示，於其自由端受一集中力  $P=2$  kN，請問於固定端支承受力矩之大小為何？

- ① 2 kN-m ② 3 kN-m  
 ③ 4 kN-m ④ 5 kN-m



【圖 28】



【圖 29】

【3】29.如【圖 29】簡支梁的部份長度上承受了 0.5 kN/m 之均佈載重，支承反力  $a_x$ 、 $a_y$ 、 $b_r$  最接近下列何者？

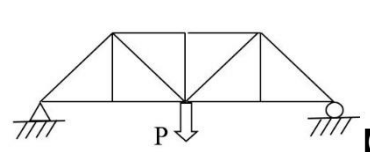
- ①  $a_x=0.00$  kN、 $a_y=0.20$  kN、 $b_r=0.80$  kN ②  $a_x=0.20$  kN、 $a_y=0.20$  kN、 $b_r=1.13$  kN  
 ③  $a_x=0.20$  kN、 $a_y=0.80$  kN、 $b_r=0.28$  kN ④  $a_x=0.00$  kN、 $a_y=0.80$  kN、 $b_r=0.20$  kN

【請接續背面】

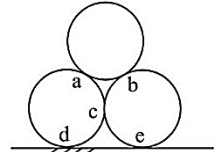


【2】30.一桁架以 13 根桿件所組成【圖 30】，受到垂直力 P 的外力作用，請問不受力的零桿件數量有多少？

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5



【圖 30】



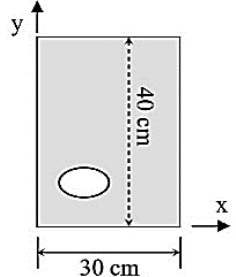
【圖 31】

【3】31.三個一模一樣的均勻長條圓柱形儲油桶堆疊在地上，如【圖 31】所示，字母 a~e 代表五個接觸點，假設儲油桶不會被壓壞，下列有關其可能發生堆疊失敗狀況的敘述，何者最為恰當？

- ① 堆疊失敗時，d 與 e 有相對地面的滑動(slipping)
- ② 堆疊失敗時，點 a 與點 b 會有滾動(rotation)發生
- ③ 堆疊是否失敗，與點 c 的磨擦係數大小無關
- ④ 堆疊是否失敗，與儲油桶的重量有關

【1】32.一高寬為 40 cm × 30 cm 的矩形斷面，於其左下方有一個橢圓形洞【圖 32】，下列何者最不可能是此斷面幾何中心座標(x<sub>c</sub>, y<sub>c</sub>)？

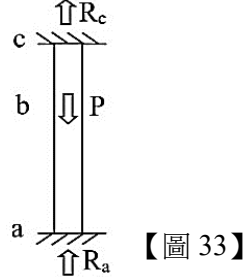
- ① (14 cm, 18 cm)
- ② (16 cm, 22 cm)
- ③ (18 cm, 26 cm)
- ④ (20 cm, 30 cm)



【圖 32】

【4】33.如【圖 33】一向下集中力 P 作用於一均質線彈性直柱之某高度(點 b)處，天花板(點 c)與地板(點 a)作用於柱的支承反力分別以 R<sub>c</sub> 與 R<sub>a</sub> 表示，下列敘述何者最為恰當？

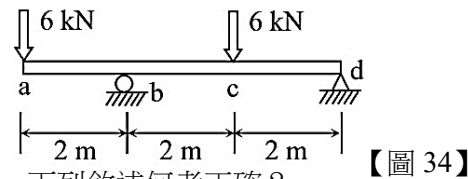
- ① ab 段所受的軸向內力為壓力 P/2
- ② bc 段所受的軸向內力與 P 之作用高度無關
- ③ 點 b 處受力之位移方向有可能向上
- ④ bc 段所受的軸向內力為拉力



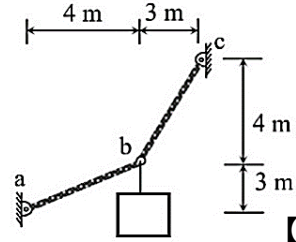
【圖 33】

【2】34.兩集中力作用於一簡支梁上【圖 34】，下列敘述何者錯誤？

- ① 在微小變形的條件下，支承反力的大小與材料性質無關
- ② 支承 d 的反力為 3 kN
- ③ 梁斷面內最大彎矩發生於支承 b 處
- ④ 梁斷面內最大剪力為 6 kN



【圖 34】



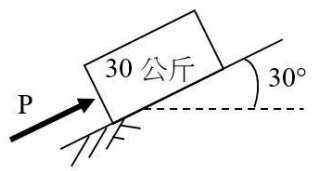
【圖 35】

【4】35.以兩條繩索懸掛一重物如【圖 35】，下列敘述何者正確？

- ① ab 段的繩內力大於 bc 段的繩內力
- ② ab 段的繩內力為壓力
- ③ 點 a 的水平支承反力小於點 c 的水平支承反力
- ④ 點 a 的垂直支承反力小於點 c 的垂直支承反力

【3】36.如【圖 36】重 30 公斤之物品置於 30° 斜坡，物品與斜坡之靜摩擦係數為 0.1，以一平行於斜坡的推力，欲將此物往上坡推動，所需施加之臨界力量 P 最接近下列何者？

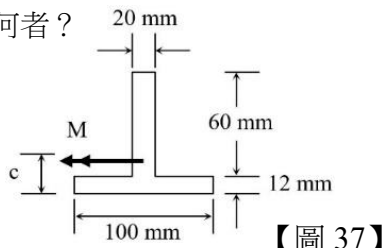
- ① 2.6 公斤
- ② 15.0 公斤
- ③ 17.6 公斤
- ④ 19.8 公斤



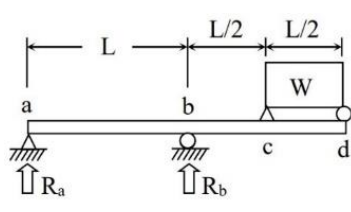
【圖 36】

【2】37.一均質 T 形斷面梁之幾何尺寸如【圖 37】所示，受到純彎矩 M 的作用，其水平中性軸位置 c 之值最接近下列何者？

- ① 18 mm
- ② 24 mm
- ③ 30 mm
- ④ 42 mm



【圖 37】



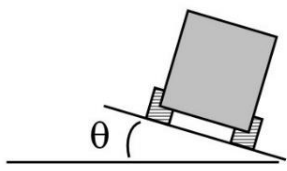
【圖 38】

【2】38.一均質物體重 W，以簡支的型式置於大梁上【圖 38】，其支承反力 R<sub>b</sub> 最接近下列何者？

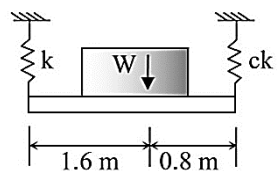
- ① R<sub>b</sub>=2.00 W
- ② R<sub>b</sub>=1.75 W
- ③ R<sub>b</sub>=1.50 W
- ④ R<sub>b</sub>=1.25 W

【1】39.一滑車質量 m，在半徑為 R 之圓形軌道上以等速 V 滑行，為了與離心力達成平衡，軌道平面向圓心傾斜一個角度 θ【圖 39】，下列敘述何者正確？

- ① 平衡角 θ 與滑車質量 m 無關
- ② 平衡角 θ 與重力加速度 g 無關
- ③ 平衡角 θ 與圓形軌道半徑 R 無關
- ④ 平衡角 θ 與滑車速度 V 無關



【圖 39】



【圖 40】

【3】40.一偏心物品重 W，平放在承載板上【圖 40】，承載板兩邊以彈簧懸吊，原本未載物品時，承載板水平。物品重心距左邊彈簧 1.6 m，距右邊彈簧 0.8 m，若左邊彈簧勁度為 k，則右邊彈簧勁度為 ck，為使承載板保持水平，下列何者最接近常係數 c 之正確值？

- ① c=0.33
- ② c=0.50
- ③ c=2.00
- ④ c=3.00

【4】41.一均質圓柱體，斷面半徑 r，長度 L，熱膨脹係數 α > 0，今溫度由 T<sub>1</sub> 變成 T<sub>2</sub>，請問由於溫度的變化，此圓柱體之體積變化為何？以正變化代表膨脹，以負變化代表收縮。

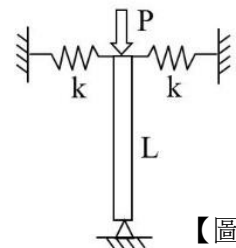
- ① α(T<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>)πr<sup>2</sup>L
- ② 3α(T<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>)πr<sup>2</sup>L
- ③ α(T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub>)πr<sup>2</sup>L
- ④ 3α(T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub>)πr<sup>2</sup>L

【4】42.力向量 F=<1,-2,4> 作用於一空間點 a，座標 a(0,5,-1)，請問此力向量對另一空間點 b，座標 b(1,2,0)，所產生的力矩為何？

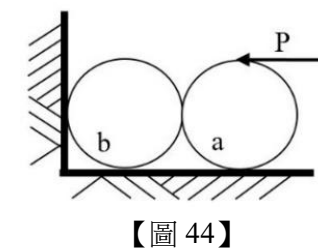
- ① <-9,1,-2>
- ② <-9,-1,2>
- ③ <-10,-3,1>
- ④ <10,3,-1>

【3】43.如【圖 43】一平面剛性直柱，高度 L，底端以鉸支承與地面相連，頂端以兩個相同的線性彈簧支持，彈簧勁度為 k。不受外力時，柱子處在直立狀態，若於柱頂施加一垂直下壓的力量 P，其挫屈強度為何？

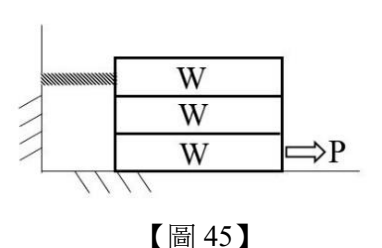
- ① 0 kL
- ② 1 kL
- ③ 2 kL
- ④ 3 kL



【圖 43】



【圖 44】



【圖 45】

【4】44.如【圖 44】，兩個相同的圓柱體 a 和 b 靠牆放置，每個圓柱重 W，半徑 r。現若施加一個力量 P 於外側圓柱頂，並漸漸增強力量 P，直到有圓柱體開始動起來，下列敘述何者錯誤？

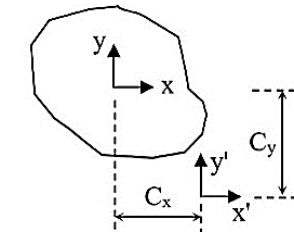
- ① 圓柱體 b 可能會轉動
- ② 圓柱體 a 可能會轉動
- ③ 各接觸點之臨界摩擦係數 μ 皆相同時，只有圓柱體 a 會轉動
- ④ 有可能只有圓柱體 b 會轉動，圓柱體 a 不轉動

【2】45.三個相同方塊堆疊在一起【圖 45】，各重 W，其中最頂端一塊，以繩索繫於牆上，使之無法被拖動。所有的接觸面之臨界靜摩擦係數 μ 均相同。今以力量 P 欲拉動最底部的方塊，也有可能連第二塊也一併拉動，請問可以拉動的最小力量最接近下列何者？

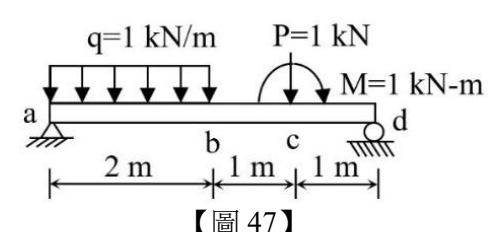
- ① P=5μW
- ② P=4μW
- ③ P=3μW
- ④ P=2μW

【2】46.如【圖 46】，平面直角座標系統(x,y)的原點位於一面積之重心位置，給定相關的面積二次慣量：I<sub>xx</sub>, I<sub>yy</sub>, I<sub>xy</sub> 等等。今有另一座標系統(x',y')，其原點與前一系統(x,y)原點之距離為(C<sub>x</sub>, C<sub>y</sub>)，C<sub>x</sub> > 0 且 C<sub>y</sub> > 0。有關座標系統(x',y')所對應的面積二次慣量：I<sub>x'x'</sub>, I<sub>y'y'</sub>, I<sub>x'y'</sub>，下列敘述何者錯誤？

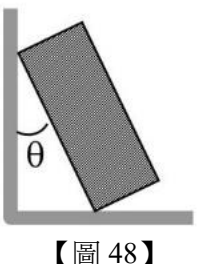
- ① I<sub>x'y'</sub> < 0
- ② I<sub>x'y'</sub> > I<sub>xy</sub>
- ③ I<sub>x'x'</sub> > I<sub>xx</sub>
- ④ I<sub>y'y'</sub> > I<sub>yy</sub>



【圖 46】



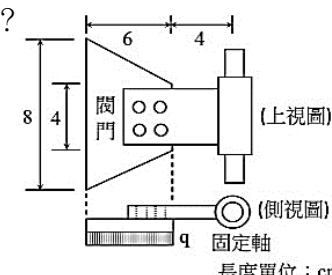
【圖 47】



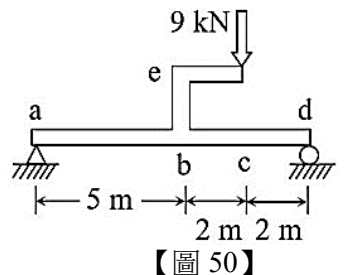
【圖 48】

【2】47.如【圖 47】簡支梁上有各式外力作用，其中 q 為均佈載重、P 為集中力、M 為集中彎矩，現由梁左端至梁右端繪製梁內剪力圖與彎矩圖，下列敘述何者正確？

- ① 剪力曲線在點 b 處不連續，其斜率也不連續
- ② 剪力曲線在點 c 處不連續，但其斜率連續
- ③ 彎矩曲線在點 b 處連續，但其斜率不連續
- ④ 彎矩曲線在點 c 處不連續，但其斜率連續



【圖 49】



【圖 50】

【2】48.一均質長方體重 W，高 H，底面為邊長 a 之正方形，斜靠牆邊如【圖 48】所示，各接觸面之臨界靜摩擦係數皆為 μ，μ > 0，欲使物體保持此斜靠牆之狀態，下列敘述何者最不恰當？

- ① 隨角度 θ 的不同，物體改變狀態的方式可能是滑落或以地面接觸點為固定圓心而翻轉
- ② 當 θ 大到使物體即將滑落時，地板給物體之垂直反力為 W
- ③ 當 θ 大到使物體即將滑落時，物體給牆壁之水平推力小於 μW
- ④ θ 必須大於 tan<sup>-1</sup>(a/H)

【2】49.梯形壓力閥門承受均勻壓力 q=10 N/cm<sup>2</sup> 如【圖 49】所示，請問固定軸處由壓力所造成之力矩，最接近下列何者？

- ① 20 N-m
- ② 26 N-m
- ③ 32 N-m
- ④ 38 N-m

【1】50.如【圖 50】所示的剛性梁，承受 9 kN 之集中力，令 M<sub>ba</sub> 代表在點 b 靠點 a 那一側的梁內彎矩，也就是點 b 左側的梁內彎矩，餘類推。下列有關梁內剪力與梁內彎矩的敘述，下列何者正確？

- ① M<sub>ba</sub>=10 kN-m
- ② M<sub>bc</sub>=8 kN-m
- ③ M<sub>bc</sub>=0 kN-m
- ④ 剪力在點 c 兩側有一個 9 kN 的落差