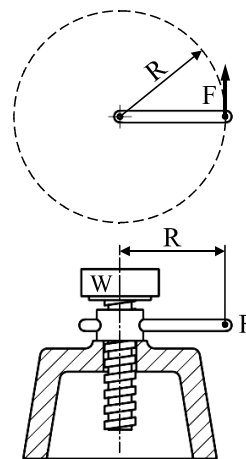


1. 下列有關板形凸輪與尖端從動件所形成的對偶敘述，何者正確？

- (A) 屬於高對，且為力鎖對
- (B) 屬於滾動接觸傳動，且為點接觸
- (C) 屬於滑動接觸傳動，且為低對
- (D) 屬於線接觸，且為自鎖對

▲閱讀下文，回答第 2-3 題

如圖(一)所示為一螺旋起重機之簡單示意圖，操作時施力 F 於手柄之一端處，旋轉手柄帶動螺桿轉動一圈，進而使重物 W 上升一個導程 L 的距離，完成舉升重物 W 的目的。依據功能原理，輸入功為操作力 F 作用在手柄端點所形成的扭力繞著旋轉軸心旋轉一圈所作的功，輸出功為螺桿旋轉一圈使重物 W 升高一個導程的距離所增加的位能。其中導程的大小會影響此螺旋起重機的機械利益，若能正確選用導程大小，將可得到更適當的機械利益。



圖(一)

2. 今欲設計一螺旋起重機，下列螺旋中何者可使此螺旋起重機擁有最大的機械利益？

- (A) 單線螺紋，螺距為 6 mm
- (B) 雙線螺紋，螺距為 2 mm
- (C) 參線螺紋，螺距為 3 mm
- (D) 雙線螺紋，導程為 5 mm

3. 若此新的螺旋起重機的導程為 2 mm，且施力 F 為 30 牛頓，手柄長 R 為 10 公分，且機械效率為 40%，則此新的螺旋起重機的機械利益 M 大小為何？

- (A) 10π
- (B) 20π
- (C) 40π
- (D) 80π

4. 下列有關各種螺紋結件的敘述，何者不正確？

- (A) 貫穿螺栓直徑大於 6.35 mm
- (B) 柱頭螺栓的兩端均製有螺紋
- (C) 翼形螺帽適合用於徒手拆卸處
- (D) 螺旋彈簧鎖緊墊圈屬於確閉鎖緊裝置

5. 下列有關各種鍵的特性敘述，何者不正確？

- (A) 斜鍵的斜度公制為 1 : 100
- (B) 鞍鍵使用時不需鍵座
- (C) 甘迺迪鍵使用時需兩個方形斜鍵
- (D) 半圓鍵又稱路易氏鍵

6. 有兩個拉伸螺旋彈簧，若在兩彈簧上分別施加 800 牛頓的張力且彈簧均在彈性限度內，經觀察並量測後得到各種尺度數據，如表(一)所示，則下列有關兩彈簧的敘述，何者不正確？

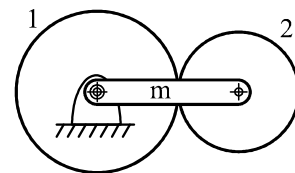
表(一)

	甲彈簧	乙彈簧
外徑	54 mm	40 mm
內徑	42 mm	30 mm
自由長度	240 mm	160 mm
受力後長度	280 mm	180 mm
總圈數	40 圈	32 圈

- (A) 甲彈簧的彈簧常數比乙彈簧大
- (B) 甲彈簧的彈簧指數比乙彈簧大
- (C) 甲彈簧的變形量比乙彈簧大
- (D) 甲彈簧的線徑比乙彈簧大

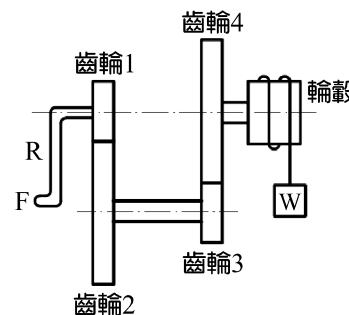
7. 下列有關聯結器之敘述，何者不正確？
- (A) 歐丹聯結器所連接的兩軸軸心成小角度相交
 (B) 摩擦阻環聯結器所連接的兩軸軸心重合
 (C) 萬向接頭聯結器所連接的兩軸轉速不同
 (D) 凸緣聯結器屬於剛性聯結器
8. 一平皮帶輪以開口帶方式裝置傳動，大輪直徑為 250 mm，軸心距離 600 mm，兩輪轉速分別為 1000 rpm 及 600 rpm，若不計皮帶厚度、滑動損失及摩擦損失，則皮帶長度約為多少 mm？
- (A) 1638 (B) 1832
 (C) 2012 (D) 2156
9. 一公路自行車車輪直徑為 700 mm，鏈條的鏈節長度為 12.7 mm，踩踏曲柄長 170 mm，前大鏈輪齒數與後小鏈輪齒數分別為 50 齒與 15 齒，若測得其騎乘者持續踩踏腳踏板的輸出功率為 250 瓦特，試求當自行車速率達 14π km/hr 時，騎乘者的踩踏頻率應該為多少 rpm？
- (A) 59 (B) 100
 (C) 130 (D) 150
10. 一對圓柱形摩擦輪內接傳動，若兩輪轉速分別為 750 rpm 與 3000 rpm，兩輪軸中心距離為 150 mm，若摩擦係數為 0.4，且機械效率 100%，兩輪間接觸點正壓力為 500 牛頓，試求此摩擦輪傳動裝置可傳遞之動力為多少瓦特？
- (A) π (B) 250π
 (C) 600π (D) 1000π
11. 兩外接圓錐形摩擦輪接觸傳動，若主動輪的全頂角為 60° 及轉速為 1000 rpm，兩軸間夾角為 75° ，試求從動輪轉速最接近多少 rpm？($\sin 15^\circ = 0.259$ ， $\sin 30^\circ = 0.5$ ， $\sin 45^\circ = 0.707$ ， $\sin 60^\circ = 0.866$)
- (A) 299 (B) 707
 (C) 866 (D) 3344
12. 下列有關齒輪各部位名稱之敘述，何者不正確？
- (A) 間隙的大小為齒根與齒冠之差
 (B) 工作深度的大小為齒冠的二倍
 (C) 齒寬的大小為周節的一半
 (D) 齒根圓直徑的大小為齒頂圓直徑減去二倍齒高
13. 今有一從故障機器拆下的正齒輪，經觀察及量測後，得其外徑為 182 mm，齒數有 50 齒，若假設其為標準制齒輪，則此齒輪的模數 M 最有可能為多少？
- (A) 3 mm
 (B) 3.5 mm
 (C) 3.64 mm
 (D) 4 mm
14. 下列有關齒輪傳動特性的敘述，何者不正確？
- (A) 壓力角愈大，則傳動有效力愈小
 (B) 漸開線齒輪的壓力角愈小，則愈可能產生干涉
 (C) 擺線齒輪的滾圓愈大，則輪齒齒根愈厚
 (D) 齒輪周節愈小，則接觸率愈大

15. 如圖(二)所示，為一周轉輪系示意圖，輪 1 軸心為共同迴轉中心，若輪 1 順時針 3 rpm 旋轉，輪 2 轉速為 0，旋臂 m 順時針 1 rpm 旋轉，則兩齒輪的齒數 T_1 及 T_2 下列何者為可能的組合？



圖(二)

16. 如圖(三)所示為一起重輪系示意圖，操作時透過 F 力旋轉操作手柄依序帶動齒輪 1、齒輪 2、齒輪 3 及齒輪 4，最後使輪轂捲起繩索，拉動重物上升。其中手柄長 32 公分，齒輪之齒數 $T_1 = 24$ 、 $T_2 = 48$ 及 $T_3 = 32$ ，捲繩輪轂直徑為 16 公分，若所有齒輪模數均相同，且機械效率為 100%，求當施於手柄的操作力 F 為 60 牛頓時，可在繩輪端舉升物體的重量為多少？

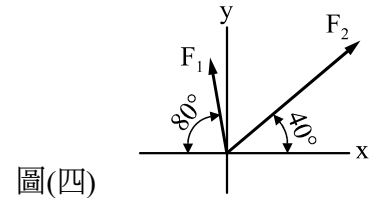


圖(三)

- (A) $T_1 = 20$ ， $T_2 = 40$ (B) $T_1 = 40$ ， $T_2 = 20$
 (C) $T_1 = 30$ ， $T_2 = 45$ (D) $T_1 = 45$ ， $T_2 = 30$
- (A) 300 N
 (B) 450 N
 (C) 600 N
 (D) 900 N
17. 下列有關制動器之敘述，何者正確？
 (A) 發電機制動器使用時需先通電以產生磁場
 (B) 渦電流制動器作動後，產生的渦電流可再儲存至蓄電池
 (C) 碟式制動器作動時由油壓泵產生制動力，容易達到自勵的效果
 (D) 內靴式制動器的散熱性比碟式制動器差
18. 設計凸輪時必須先決定基圓的大小，以作為凸輪周緣曲線的設計基礎，若總升程不變的前提下，下列敘述何者不正確？
 (A) 當基圓變大，則側壓力將會變小
 (B) 當基圓變小，則傳動速度將會變快
 (C) 當基圓變大，則傳動有效力將會變小
 (D) 當基圓變小，則傳動時的機械效率將會變低
19. 下列有關各種機構應用實例的敘述，何者不正確？
 (A) 碎石機是肘節機構的應用
 (B) 萬向接頭是球面四連桿的應用
 (C) 勞伯佛天平是平行相等曲柄機構的應用
 (D) 比例運動機構是交叉相等曲柄機構的應用
20. 下列各種直線運動機構，何者屬於絕對直線運動機構？
 (A) 皮氏(Peaucellier)直線運動機構
 (B) 瓦特氏(Watt)直線運動機構
 (C) 羅氏(Robert)直線運動機構
 (D) 蔡氏(Tchebicheff)直線運動機構
21. 在力的單位系統中，若以 C.G.S 表示質量 1 公斤的物體在地球表面可產生的力量大小，其大小及單位下列何者正確？
 (A) $9.8 \times 10^5 \text{ g} \cdot \text{cm/s}^2$ (B) $1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$
 (C) $9.8 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ (D) $10^5 \text{ g} \cdot \text{cm/s}^2$

22. 如圖(四)所示之二共點力， $F_1 = 12\text{ N}$ ， $F_2 = 20\text{ N}$ ，求合力大小為何？

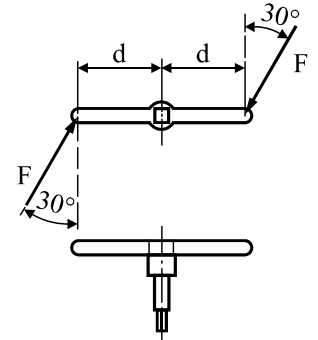
- (A) 28 N
 (B) $28\sqrt{3}\text{ N}$
 (C) $32\sqrt{2}\text{ N}$
 (D) 40 N



圖(四)

23. 如圖(五)所示，施力 F 於夾頭扳手兩端，則所得之力偶矩 C 之大小應該為多少？

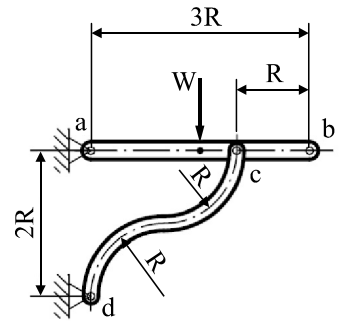
- (A) $C = F \cdot d$
 (B) $C = F \cdot d \cdot \cos 30^\circ$
 (C) $C = 2F \cdot d$
 (D) $C = 2F \cdot d \cdot \cos 30^\circ$



圖(五)

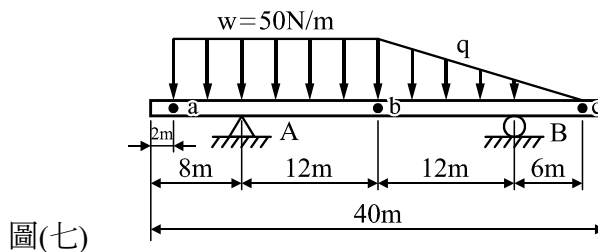
24. 如圖(六)所示之層板支架結構由 ab 桿與 cd 桿在 c 處銷接所組成，在 ab 桿中點處承受一集中負荷 W ，若不計桿重，試求 c 點受力的大小為多少？

- (A) $\frac{1}{2}W$
 (B) $\frac{3}{4}W$
 (C) W
 (D) $\frac{3\sqrt{2}}{4}W$

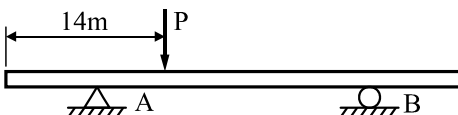
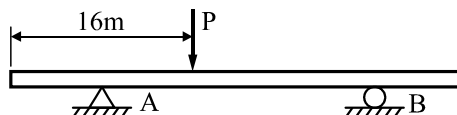
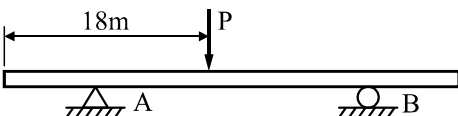
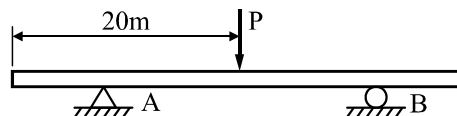


圖(六)

25. 如圖(七)所示，一樑在 ab 段承受一均佈載荷 w ，在 bc 段承受一均變載荷 q ，若欲以一等效集中力 P 取代表原來的均佈載荷 w 及均變載荷 q ，則 P 力作用位置下列何者正確？

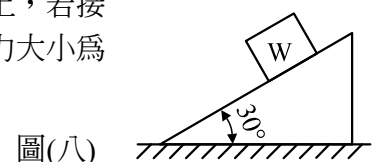


圖(七)

- (A) 
 (B) 
 (C) 
 (D) 

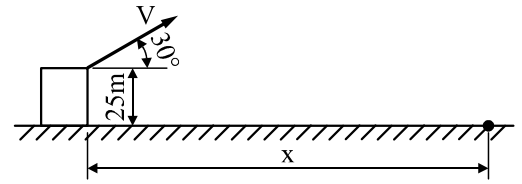
26. 如圖(八)所示，一重量為 100 牛頓之物體 W ，置於與地面成 30° 之傾斜面上，若接觸面間之靜摩擦係數為 0.4 ，試求將物體 W 釋放瞬間，接觸面間之摩擦力大小為何？(假設重力加速度為 10 m/s^2)

- (A) 20 N
 (B) 34.64 N
 (C) 50 N
 (D) 69.28 N



圖(八)

27. 如圖(九)所示，在高 25 公尺的塔上，以方向與水平面成 30° ，且速度為 40 m/s 擲出一球，若忽略空氣阻力及其他摩擦損失，試求落地時水平距離 x 為多少公尺？(假設重力加速度為 10 m/s^2)



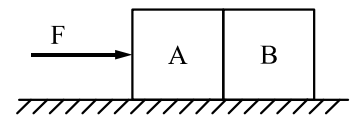
圖(九)

- (A) 50 (B) 86.6
(C) 173.2 (D) 346.4

28. 一質點以每小時 90 公里的直線速度，進入一半徑 250 公尺的圓形軌道後，持續作等速率圓周運動，試求質點之向心加速度 a_n 大小為何？(假設重力加速度為 10 m/s^2)

- (A) 2.5 m/s^2 (B) 3.24 m/s^2
(C) 25 m/s^2 (D) 32.4 m/s^2

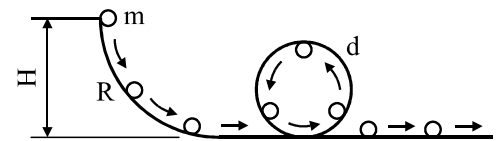
29. 如圖(十)所示，物體 A 與 B 置於接觸面間之摩擦係數為 0.2 的地面上，二者質量分別為 $m_A = 10 \text{ kg}$ 、 $m_B = 20 \text{ kg}$ ，今在左方施以一水平力 F ，使得二者以大小為 10 m/s^2 的加速度向右運動，求 AB 物體間之受力為多少牛頓？(假設重力加速度為 10 m/s^2)



圖(十)

- (A) 200 (B) 210
(C) 220 (D) 240

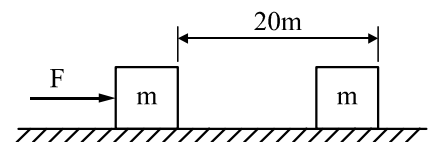
30. 如圖(十一)所示，一尺度甚小之質量為 3 公斤之圓球 m ，自高 $H = 40 \text{ m}$ 處自由釋放，其慣性軌跡為行經半徑為 40 公尺的圓弧形軌道 R 後，進入直徑為 d 的圓環，繞行一圈離開，若過程中圓球均與軌道保持接觸且忽略摩擦力，則圓環可能的最大直徑為多少公尺？(假設重力加速度為 10 m/s^2)



圖(十一)

- (A) 16 (B) 24
(C) 32 (D) 36

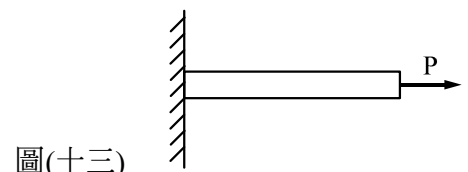
31. 如圖(十二)所示，一大小為 40 牛頓的水平力 F ，推動一質量 m 為 10 公斤之物體，使其移動了 20 公尺的距離，若接觸面之摩擦係數為 0.1，試求過程中 F 力所作的功總計多少焦耳？(假設重力加速度為 10 m/s^2)



圖(十二)

- (A) 200
(B) 600
(C) 800
(D) 1000

32. 如圖(十三)所示，一長 1.2 m 之均質桿件，一端固定於垂直牆面，另一端承受一大小為 80 kN 的張力 P ，若不考慮桿件的重量，而桿件截面積為 500 mm^2 ，彈性係數為 200 GPa，則其所受張應力 σ 及變形量 δ 各為多少？

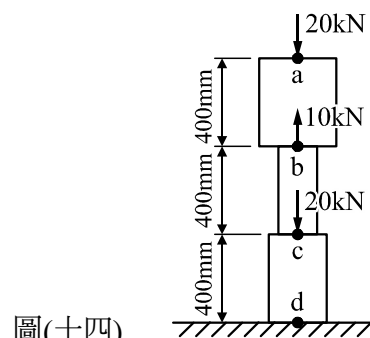


圖(十三)

- (A) $\sigma = 160 \text{ MPa}$ ， $\delta = 1.2 \text{ mm}$
(B) $\sigma = 160 \text{ MPa}$ ， $\delta = 0.96 \text{ mm}$
(C) $\sigma = 120 \text{ MPa}$ ， $\delta = 1.2 \text{ mm}$
(D) $\sigma = 120 \text{ MPa}$ ， $\delta = 0.96 \text{ mm}$

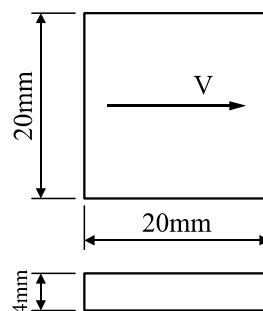
33. 一邊長為 50 mm 的立方體，在 x、y 及 z 三個軸向均承受一大小為 200 kN 之張力，若彈性係數為 120 GPa，蒲松氏比為 0.2，試求 y 軸方向之應變為多少？
- (A) $\varepsilon = 2 \times 10^{-7}$
 (B) $\varepsilon = 10^{-4}$
 (C) $\varepsilon = 4 \times 10^{-4}$
 (D) $\varepsilon = 1$

34. 如圖(十四)所示，一均質材料桿件上 a、b 及 c 點上分別受到三力作用，ab 段、bc 段及 cd 段截面積分別為 400 mm^2 、 200 mm^2 及 300 mm^2 ，若材料之彈性係數為 160 GPa 且不計桿件自重，求桿件總變形量為多少？
- (A) 縮短 0.25 mm
 (B) 伸長 0.45 mm
 (C) 縮短 0.5 mm
 (D) 伸長 0.625 mm



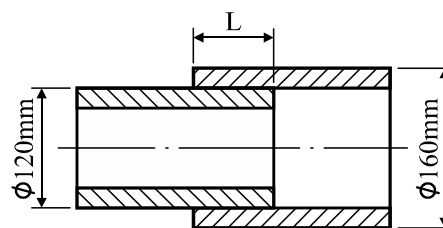
圖(十四)

35. 如圖(十五)所示，一水平放置並固定在地面之 $20 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ 材料，受一水平力 V 作用後，產生 $5 \times 10^{-4} \text{ rad}$ 的剪應變，若剪力彈性模數為 80 GPa，求此剪力 V 的大小為何？
- (A) 16 kN
 (B) 32 kN
 (C) 64 kN
 (D) 128 kN



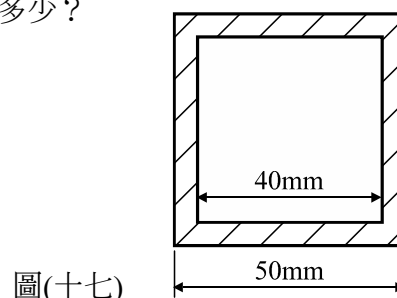
圖(十五)

36. 如圖(十六)所示，兩中空管件以抗剪強度 10 N/mm^2 的黏膠完成膠合，若兩端受 $48\pi \text{ kN}$ 的軸向拉力作用，且安全因數為 2，試求膠合所需最短長度 L 為多少？
- (A) 40 mm
 (B) 80 mm
 (C) 120 mm
 (D) 160 mm



圖(十六)

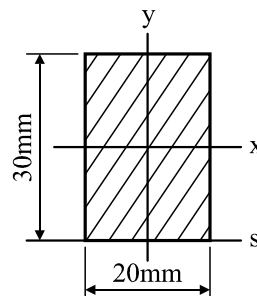
37. 如圖(十七)所示，空心方形管件，試求該截面對形心軸的面積慣性矩為多少？
- (A) 150000 mm^4
 (B) 225000 mm^4
 (C) 300000 mm^4
 (D) 307500 mm^4



圖(十七)

38. 如圖(十八)所示之矩形桿件截面，下列有關此截面性質的敘述，何者不正確？

- (A) 對 s 軸的慣性矩 $I_s = 180000 \text{ mm}^4$
 (B) 對形心的極慣性矩 $J = 65000 \text{ mm}^4$
 (C) 對水平形心軸 x 的截面係數 $Z = 3000 \text{ mm}^3$
 (D) 對水平形心軸 x 的迴轉半徑 $K = 75 \text{ mm}$

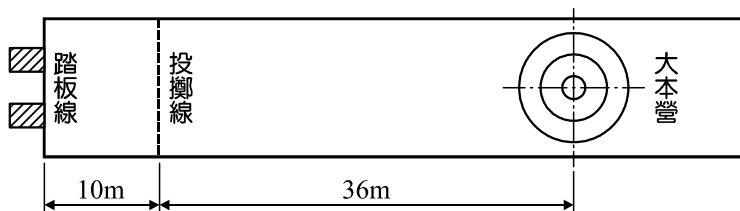


圖(十八)

▲閱讀下文，回答第 39-40 題

冰壺(Curling)又稱為「冰上溜石」，起源於 16 世紀的蘇格蘭，當時人們會於冬天時在冰凍的池塘溼地上玩推石球遊戲；18 世紀時冰壺遊戲由英國軍隊傳至北美洲，並且漸漸的普及起來。1966 年時國際冰上石壺總會在英國成立，後來在 1998 年長野冬季奧運中冰壺賽首度成爲了一項隊制的冬季奧林匹克運動會項目。

冰壺競賽的規則簡略說明如下：參賽雙方的運動員需要在比賽場地中，輪流自踏板線帶著貼地放置的「石壺」起跑並加速，一起滑行至投擲線前放手，使石壺繼續滑向場中「大本營」的圓心。石壺要滑行至大本營才有機會得到分數，若石壺停止時距離大本營中心點最近，則擁有石壺的一方獲勝。(改寫自中華奧林匹克委員會運動項目說明)



圖(十九)

39. 若今一冰壺競賽場地如圖(十九)所示，石壺與地面間的摩擦係數爲 0.05，石壺重 19 公斤，欲使石壺投擲後得分最高，則在投擲線釋放石壺時的最佳速度 v 爲多少？(假設重力加速度爲 10 m/s^2)

- (A) 3 m/s
 (B) 6 m/s
 (C) 9 m/s
 (D) 12 m/s

40. 若運動員在投擲線釋放石壺時的速度爲 8 m/s ，且假設運動員自踏板線起跑至投擲線期間爲等加速度運動，則加速期間之加速度 a 及石壺受力 F 爲多少牛頓？

- (A) $a = 3.2 \text{ m/s}^2$ ， $F = 70.3 \text{ N}$
 (B) $a = 3.2 \text{ m/s}^2$ ， $F = 40.7 \text{ N}$
 (C) $a = 1.8 \text{ m/s}^2$ ， $F = 70.3 \text{ N}$
 (D) $a = 1.8 \text{ m/s}^2$ ， $F = 40.7 \text{ N}$

【以下空白】