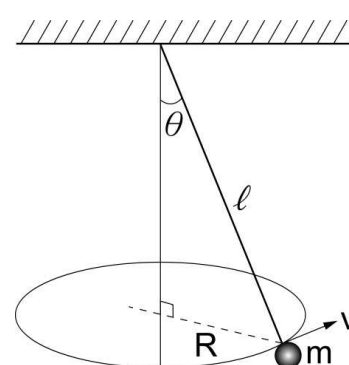
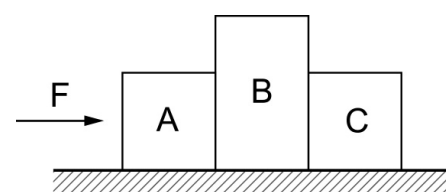
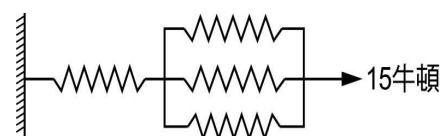
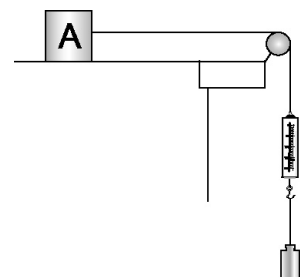
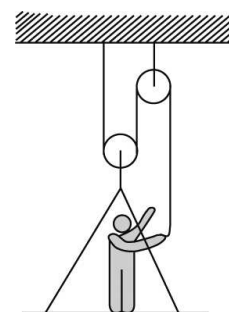
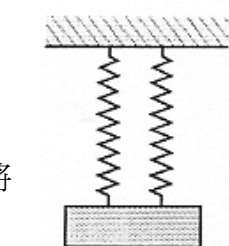


【填充題作答注意事項】： 1.地表重力加速度一律為 $g=10\text{ m/s}^2$ 2. $\sin 37^\circ=0.6$
3.答案可以直接寫 π 或 $\pi=3.1$ 4.全對才給分

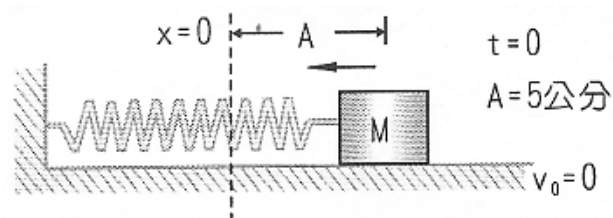
一、填充題：每題 2 分

- 某運動質點之位置與時間函數關係為 $x(t)=-3t^2+4t+5$ (x : 公尺, t : 秒), 則此質點第 2 秒內之位移為_____公尺。
- 一顆槍彈自高度為 55 公尺的建築物邊緣以 50 公尺/秒的速度鉛直向上發射, 則自發射至最高點所需時間為_____秒。
- 承上題, 落地時的速度大小為_____m/s。
- 一球自塔頂邊緣以 20 公尺/秒的初速沿與水平夾 37° 仰角被斜向拋出, 若球拋出點距地面高度為 32 公尺, 則球著地點與塔之水平距離為_____m。
- 若人騎車以 16 m/s 向東, 覺得雨鉛直落下, 若人速改為 25 m/s 向東, 則覺得雨與鉛直成 37° 射來, 則雨速的大小為_____m/s。
- 火車自靜止開始由甲站駛向乙站的過程中, 先以等加速度行駛前 $1/4$ 的路程, 接著以等速度 57 km/hr 行駛一段路程; 最後再以負等加速度駛往剩餘的 $1/3$ 路程而停止於乙站, 則此火車的平速率為_____km/hr。
- 將一重 W 的重物懸吊於一質量可忽略的彈簧下, 在鉛垂方向成平衡, 此時彈簧的伸長量為 20cm。今將此彈簧由中間剪斷, 利用被剪斷後的二彈簧將重 $3W$ 的重物吊起, 在鉛垂方向成平衡 (如右圖所示)。此彈簧組合被重物拉長了_____cm。
- 一重 45 公斤的人站在重 15 公斤之平臺上, 垂直拉下一繞過滑輪之繩索, 如右圖所示, 設滑輪及繩索之摩擦與質量可略去不計, 人拉繩後, 可使人與平台有 2 公尺/秒^2 向上的加速度, 則人要向下施力大小為_____牛頓。
- 如右圖所示, 一質量 2 公斤的 A 物塊置於光滑桌面上, 以輕繩連接跨過一個無摩擦的定滑輪, 另一端連接一質量不計之彈簧秤, 今在彈簧秤下端掛一質量 3 公斤的砝碼, 釋放後, 彈簧秤上的讀數為_____牛頓。
- 質量 4 公斤的物體, 在光滑平面上作直線運動, 初速度為 6 公尺/秒, 今受到與速度反方向的作用力, 且力與時間關係式為 $F=12t+6$ (牛頓), 求 4 秒末物體速率為_____m/s。
- 一木塊質量 50 公斤, 以一繩拉之, 使在水平面上運動, 繩與水平成 37° 角, 繩的張力為 200 牛頓。水平面與木塊間的動摩擦係數為 0.1, 則木塊所受的動摩擦力為_____牛頓。
- 四條完全相同的彈簧連接如右圖, 今右端施以 15 牛頓之拉力, 得總伸長量為 4 公分, 則每條彈簧的彈力常數為_____牛頓 / 公分。
- 水平桌面上有 A、B、C 三個木塊, 其質量分別為 5 公斤、10 公斤與 5 公斤。已知木塊與桌面間的靜摩擦係數皆為 0.5, 動摩擦係數皆為 0.3, 今施一水平推力 $F=150$ 牛頓於木塊 A (如右圖所示), 則木塊 B、C 間的作用力為_____牛頓。
- 一銅板質量為 1 kg, 放在水平轉盤上, 與轉盤中心點 O 的距離為 20 cm, 銅板與轉盤間的靜摩擦係數為 1, 欲使銅板能在轉盤上穩定地跟著旋轉, 則轉盤最大的旋轉角速度是_____rad/s。
- 如右圖所示, 裝置一錐動擺, 長度為 $\ell=32\text{ cm}$ 的細繩, 上端固定, 下端懸一質量為 $m=2\text{ kg}$ 的小球, 懸線保持與鉛直方向成 $\theta=37^\circ$ 角, 使小球在水平面上做等速率圓周運動, 細繩在空中掃轉一圓錐面, 試問小球的軌道速率為_____公尺/秒。



16.某物作一維簡諧運動 (S.H.M)，位置對時間的關係為： $x(t) = 10 \sin(0.5t)$ ，其中 t 單位為秒； x 單位是公分，則此簡諧運動週期為_____秒。

17.如右圖，質量 $M = 2000$ 公克的木塊繫於一條力常數 $k = 50$ 牛頓/公尺的輕彈簧上，木塊可在一光滑水平面移動。若將木塊自其平衡位置向右拉移 10 公分後由靜止釋放，試問此木塊運動的週期為_____秒。



18.一炸彈自 600 公尺的高空自由落下，於途中爆裂成等重的兩碎片，於垂直線上分上、下散開，如空氣阻力不計，炸彈下落後 10 秒時一碎片落地，則此時另一的碎片距地面的高度為_____公尺

19.一系統由 A、B 兩物塊所組成，A 物塊質量 1 kg，以 5 m/s 之速度向東運動，B 物塊質量 4 kg，以 3 m/s 之速度向北運動，則系統之質心速度量值為_____公尺/秒。

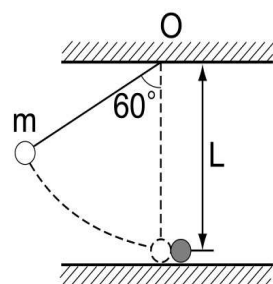
20.質量 140 kg 首尾均勻對稱的船，長 10 公尺且原靜止於水面上，某人靜止立於船首，其體重為 60 kg，若此人走到船尾，則船將移動_____公尺。

21.已知一作等角加速度運動的物體，其角速度由 12 弧度/秒增至 20 弧度/秒的過程中，共轉動 32 弧度的角位移，試求其角加速度為_____弧度/秒²。

22.一彈簧原長 20 公分，若施以 30 牛頓的力可伸長至 30 公分。今施力於該彈簧，使其由 40 公分的長度伸長為 50 公分的長度，則至少需作功_____焦耳（設仍在彈簧的彈性限度內）。

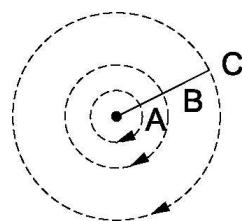
23.質量 4 公斤的物體以初速 7 公尺/秒沿斜面上滑 5 公尺後靜止，又沿斜面下滑，經過原出發點時速率為 3 公尺/秒，求斜面作用在物體的摩擦力大小為_____N。

24.將質量 m 的擺錘由右圖中所示的位置靜止釋放，已知擺錘在最低點處與質量 $3m$ 的鋼珠發生正面彈性碰撞，則碰撞後鋼珠彈開速率為_____。



25.一 3 kg 物體以 12 m/s 初速與靜止的 2 kg 物體碰撞，若碰撞後此 3 kg 物體以 10 m/s 的速度與原先運動方向成 53 度角分離，則此碰撞後 2 kg 物體的速率為_____m/s。

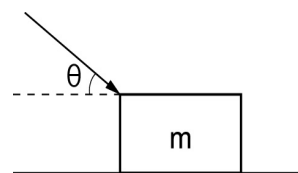
26.三小球 A、B、C，其質量分別為 1 kg、2 kg、1 kg，用三條長度均為 10 cm 的細繩按順序由內向外連接之，一端固定以 O 為中心，在光滑水平面上作等速率圓周運動，如右圖所示，若 A 球的速率為 1 m/s，則連接 B、C 球間繩的張力為_____N。



27.一物質 10 kg，掛在彈力常數 1000 N/m 之彈簧下，俟其平衡後拉下 5 cm 放手使物體在鉛直方向作 S.H.M，試求放手後物向上振動 1 cm 後瞬間的加速度大小為_____m/s²。

28.一彗星環繞太陽作橢圓軌道之運動，設此彗星至太陽最近距離與最遠距離之比為 2:5，則此彗星在近日點與遠日點的動能之比為_____。

29.施 5 牛頓的推力於光滑水平面上的木塊（質量為 1 公斤），如右圖所示 $\theta = 53$ 度；當木塊移動的距離為 40 公尺時，則推力作功_____焦耳。



30.汽船引擎功率為 36 仟瓦，能使船以 72 公里/小時等速行駛，則船所受阻力為_____牛頓。

31.不計空氣阻力，若地球半徑為 R ，質量為 M ，則質量 m 的物體自離地面 $3R$ 處，由靜止自由落下至離地面 R 處時，其動能為_____。

32.若地球半徑為 r ，地表重力加速度為 g ；在距離地心 $2r$ 處有一質量 m 之人造衛星，繞地球作等速率圓周運動。今以外力將此衛星送至距地心 $3r$ 處作等速率圓周運動。請問：外力所作的功為何？_____（請以 m 、 g 、 r 表之）。

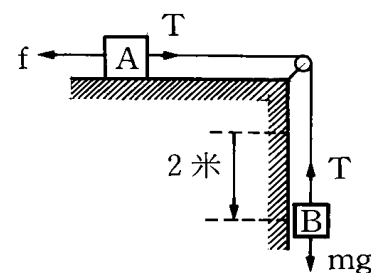
33.一 A 球以 25 公尺/秒的速率和質量相等的靜止 B 球做斜向彈性碰撞，撞後 A 球速率 15 公尺/秒，則撞後 B 球速率為_____公尺/秒。

34.質量為 m 的行星以橢圓軌道繞太陽運轉，若行星與太陽的連線在單位時間內掃過的面積為 A ，則此行星運行時，對太陽的角動量大小為_____。

35. 一根輕彈簧在光滑水平面上 S.H.M 振動，已知最大彈性位能為 18 J，則在離平衡位置的距離是最大位移的 $\frac{2}{3}$ 處的動能為_____J。
36. 有二星球質量分別為 m 與 $3m$ ，相距 r ，在相互吸引之重力作用下繞此二星球質量中心做圓周運動（雙星互繞），則質量較小的星球其動能為_____（請以 m 、 G 、 r 表之）。
37. 假設有一彗星在近日點及遠日點時與太陽的距離比為 $1:4$ ，而且在遠日點時動能為 K ，此彗星繞日時，系統的力學能為_____K。
38. 一彈簧吊在天花板，下端掛一物其質量為 2 kg，平衡時，彈簧伸長量為 40 cm，若將彈簧再向下拉長 10 cm，然後靜止釋放令其上下振動，則此物體振動時的加速度最大值為_____公尺/秒²。
39. 承上題，此物體振動時所受彈力最大值為_____牛頓。
40. 某人上山速率為 6 km / hr，下山速率為 12 km / hr，則其往返一趟之平均速率為_____km / hr
41. 一人以兩公尺長的均質扁擔挑二物體，其重各為 10 公斤重及 16 公斤重。物體分別懸於扁擔的兩端。若扁擔的重量 4 公斤重，此人應將扁擔之何處置於肩上，挑起後方能平衡？應距離 16 公斤物體_____公尺處。

二、多重選擇題：每題 2 分（各選項答對得 0.4 分，答錯倒扣 0.4 分，扣至本大題零分止）

42. 物體之動量變化的方向，與下列何者相同？_____
- (A)速度的方向 (B)衝量的方向 (C)所受合力的方向 (D)位移的方向 (E)加速度之方向。
43. 有關圓周運動的敘述，下列各項哪些是正確？_____
- (A)必為等速率 (B)可為等速率或變速率 (C)必有向心加速度
(D)等速率圓周運動為等加速度運動 (E)向心加速度恆與速度垂直。
44. 下列有關簡諧運動（S.H.M）的敘述，哪些是正確的？_____
- (A)端點受力為零，但速度最大 (B)平衡點加速度最大，但速度為零 (C)為一變加速度運動
(D)加速度大小與自平衡點的位移大小成正比 (E)速度方向恒與加速度方向相反。
45. 作用於一物體之三力成平衡，且三力不共線及不平行時，則下列何者正確？_____
- (A)三力之合力必為零 (B)三力之作用線必通過同一點 (C)三力之向量必可構成封閉的三角形
(D)任兩力之合力必與第三力大小相等，方向相反 (E)任一力之大小必等於另兩力大小之和。
46. 以輕繩連接質量同為 5 kg 的 A、B 兩物體後，B 等速下降 2 m，如右圖，若 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，此過程中何者是正確的？_____
- (A)重力對 B 作功 -100 J (B)重力對 A 作功 0 (C)張力對 A 作功 0
(D)張力對 B 作功 -100 J (E)摩擦力對 A 作功 -100 J。
47. 將質量 m 的物體以初速 v 鉛直上拋，則此物體自上拋迄至落回地面過程中，何者是正確的？_____
- (A)動量變化為 0 (B)所受衝量 $2mv$ 向下 (C)其動能變化為 mv^2
(D)所受重力作功為 0 (E)重力對此物有衝量作用；但作總功為 0。
48. 下列敘述何者正確？_____
- (A)有施力，不一定有作功 (B)有施力，必有作功 (C)有位移必有作功
(D)施力與位移垂直時，不作功 (E)一物體同時受多力作用，則所作總功為各力所作功之代數和。
49. 下列何者可使一系統的力學能守恆？_____
- (A)非保守力有作功 (B)非保守力不作功 (C)只有保守力有作功
(D)只有非保守力有作功 (E)保守力與非保守力均不作功。
50. 槍管愈長，子彈射程愈遠，是因為槍管愈長則：_____
- (A)子彈所受衝量愈大 (B)子彈受火藥推力作用之時間愈長
(C)子彈出口速度愈大 (D)火藥推力愈大 (E)加速度愈大。



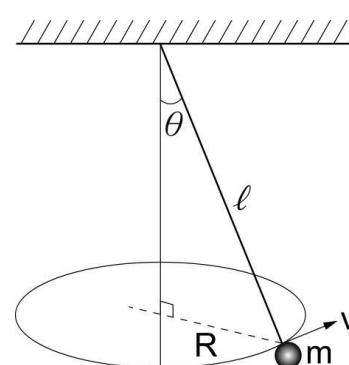
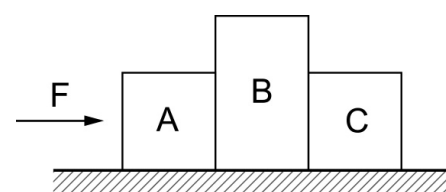
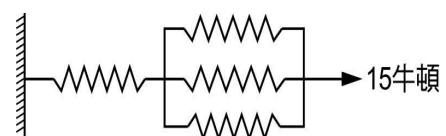
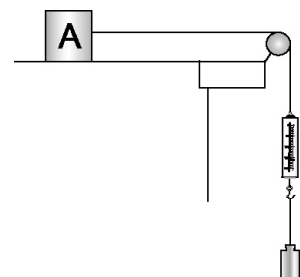
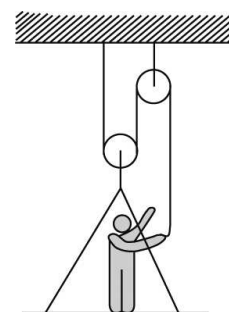
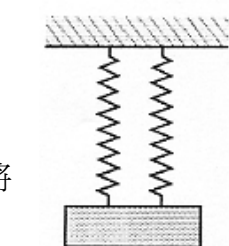
~~~~~作答區~~~~~

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
|    |    |    |    |    |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|    |    |    |    |    |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|    |    |    |    |    |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|    |    |    |    |    |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|    |    |    |    |    |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|    |    |    |    |    |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
|    |    |    |    |    |
| 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
|    |    |    |    |    |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
|    |    |    |    |    |
| 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
|    |    |    |    |    |

【填充題作答注意事項】： 1.地表重力加速度一律為  $g=10\text{ m/s}^2$  2. $\sin 37^\circ=0.6$   
3.答案可以直接寫  $\pi$  或  $\pi=3.1$  4.全對才給分

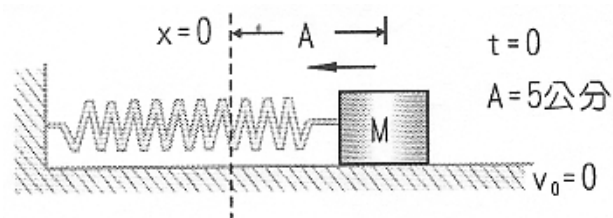
### 一、填充題：每題 2 分

- 某運動質點之位置與時間函數關係為  $x(t) = -3t^2 + 4t + 5$  ( $x$ : 公尺,  $t$ : 秒), 則此質點第 2 秒內之位移為\_\_\_\_\_公尺。
- 一顆槍彈自高度為 55 公尺的建築物邊緣以 50 公尺/秒的速度鉛直向上發射, 則自發射至最高點所需時間為\_\_\_\_\_秒。
- 承上題, 落地時的速度大小為\_\_\_\_\_m/s。
- 一球自塔頂邊緣以 20 公尺/秒的初速沿與水平夾  $37^\circ$  仰角被斜向拋出, 若球拋出點距地面高度為 32 公尺, 則球著地點與塔之水平距離為\_\_\_\_\_m。
- 若人騎車以 16 m/s 向東, 覺得雨鉛直落下, 若人速改為 25 m/s 向東, 則覺得雨與鉛直成  $37^\circ$  射來, 則雨速的大小為\_\_\_\_\_m/s。
- 火車自靜止開始由甲站駛向乙站的過程中, 先以等加速度行駛前  $1/4$  的路程, 接著以等速度 57 km/hr 行駛一段路程; 最後再以負等加速度駛往剩餘的  $1/3$  路程而停止於乙站, 則此火車的平速率為\_\_\_\_\_km/hr。
- 將一重  $W$  的重物懸吊於一質量可忽略的彈簧下, 在鉛垂方向成平衡, 此時彈簧的伸長量為 20cm。今將此彈簧由中間剪斷, 利用被剪斷後的二彈簧將重  $3W$  的重物吊起, 在鉛垂方向成平衡 (如右圖所示)。此彈簧組合被重物拉長了\_\_\_\_\_cm。
- 一重 45 公斤的人站在重 15 公斤之平臺上, 垂直拉下一繞過滑輪之繩索, 如右圖所示, 設滑輪及繩索之摩擦與質量可略去不計, 人拉繩後, 可使人與平台有  $2\text{ 公尺/秒}^2$  向上的加速度, 則人要向下施力大小為\_\_\_\_\_牛頓。
- 如右圖所示, 一質量 2 公斤的 A 物塊置於光滑桌面上, 以輕繩連接跨過一個無摩擦的定滑輪, 另一端連接一質量不計之彈簧秤, 今在彈簧秤下端掛一質量 3 公斤的砝碼, 釋放後, 彈簧秤上的讀數為\_\_\_\_\_牛頓。
- 質量 4 公斤的物體, 在光滑平面上作直線運動, 初速度為 6 公尺/秒, 今受到與速度反方向的作用力, 且力與時間關係式為  $F=12t+6$  (牛頓), 求 4 秒末物體速率為\_\_\_\_\_m/s。
- 一木塊質量 50 公斤, 以一繩拉之, 使在水平面上運動, 繩與水平成  $37^\circ$  角, 繩的張力為 200 牛頓。水平面與木塊間的動摩擦係數為 0.1, 則木塊所受的動摩擦力為\_\_\_\_\_牛頓。
- 四條完全相同的彈簧連接如右圖, 今右端施以 15 牛頓之拉力, 得總伸長量為 4 公分, 則每條彈簧的彈力常數為\_\_\_\_\_牛頓 / 公分。
- 水平桌面上有 A、B、C 三個木塊, 其質量分別為 5 公斤、10 公斤與 5 公斤。已知木塊與桌面間的靜摩擦係數皆為 0.5, 動摩擦係數皆為 0.3, 今施一水平推力  $F=150$  牛頓於木塊 A (如右圖所示), 則木塊 B、C 間的作用力為\_\_\_\_\_牛頓。
- 一銅板質量為 1 kg, 放在水平轉盤上, 與轉盤中心點 O 的距離為 20 cm, 銅板與轉盤間的靜摩擦係數為 1, 欲使銅板能在轉盤上穩定地跟著旋轉, 則轉盤最大的旋轉角速度是\_\_\_\_\_rad/s。
- 如右圖所示, 裝置一錐動擺, 長度為  $\ell=32\text{ cm}$  的細繩, 上端固定, 下端懸一質量為  $m=2\text{ kg}$  的小球, 懸線保持與鉛直方向成  $\theta=37^\circ$  角, 使小球在水平面上做等速率圓周運動, 細繩在空中掃轉一圓錐面, 試問小球的軌道速率為\_\_\_\_\_公尺/秒。



16.某物作一維簡諧運動 (S.H.M)，位置對時間的關係為： $x(t) = 10 \sin(0.5t)$ ，其中  $t$  單位為秒； $x$  單位是公分，則此簡諧運動週期為\_\_\_\_\_秒。

17.如右圖，質量  $M = 2000$  公克的木塊繫於一條力常數  $k = 50$  牛頓/公尺的輕彈簧上，木塊可在一光滑水平面移動。若將木塊自其平衡位置向右拉移 10 公分後由靜止釋放，試問此木塊運動的週期為\_\_\_\_\_秒。



18.一炸彈自 600 公尺的高空自由落下，於途中爆裂成等重的兩碎片，於垂直線上分上、下散開，如空氣阻力不計，炸彈下落後 10 秒時一碎片落地，則此時另一的碎片距地面的高度為\_\_\_\_\_公尺

19.一系統由 A、B 兩物塊所組成，A 物塊質量 1 kg，以 5 m/s 之速度向東運動，B 物塊質量 4 kg，以 3 m/s 之速度向北運動，則系統之質心速度量值為\_\_\_\_\_公尺/秒。

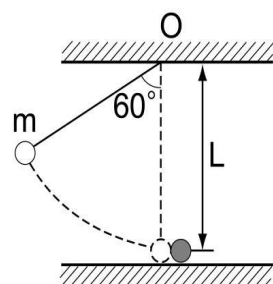
20.質量 140 kg 首尾均勻對稱的船，長 10 公尺且原靜止於水面上，某人靜止立於船首，其體重為 60 kg，若此人走到船尾，則船將移動\_\_\_\_\_公尺。

21.已知一作等角加速度運動的物體，其角速度由 12 弧度/秒增至 20 弧度/秒的過程中，共轉動 32 弧度的角位移，試求其角加速度為\_\_\_\_\_弧度/秒<sup>2</sup>。

22.一彈簧原長 20 公分，若施以 30 牛頓的力可伸長至 30 公分。今施力於該彈簧，使其由 40 公分的長度伸長為 50 公分的長度，則至少需作功\_\_\_\_\_焦耳（設仍在彈簧的彈性限度內）。

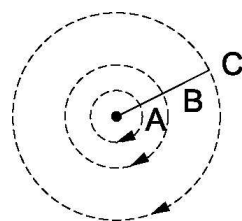
23.質量 4 公斤的物體以初速 7 公尺/秒沿斜面上滑 5 公尺後靜止，又沿斜面下滑，經過原出發點時速率為 3 公尺/秒，求斜面作用在物體的摩擦力大小為\_\_\_\_\_N。

24.將質量  $m$  的擺錘由右圖中所示的位置靜止釋放，已知擺錘在最低點處與質量  $3m$  的鋼珠發生正面彈性碰撞，則碰撞後鋼珠彈開速率為\_\_\_\_\_。



25.一 3 kg 物體以 12 m/s 初速與靜止的 2 kg 物體碰撞，若碰撞後此 3 kg 物體以 10 m/s 的速度與原先運動方向成 53 度角分離，則此碰撞後 2 kg 物體的速率為\_\_\_\_\_m/s。

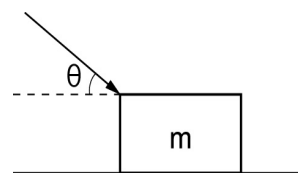
26.三小球 A、B、C，其質量分別為 1 kg、2 kg、1 kg，用三條長度均為 10 cm 的細繩按順序由內向外連接之，一端固定以 O 為中心，在光滑水平面上作等速率圓周運動，如右圖所示，若 A 球的速率為 1 m/s，則連接 B、C 球間繩的張力為\_\_\_\_\_N。



27.一物質質量 10 kg，掛在彈力常數 1000 N/m 之彈簧下，俟其平衡後拉下 5 cm 放手使物體在鉛直方向作 S.H.M，試求放手後物向上振動 1 cm 後瞬間的加速度大小為\_\_\_\_\_m/s<sup>2</sup>。

28.一彗星環繞太陽作橢圓軌道之運動，設此彗星至太陽最近距離與最遠距離之比為 2:5，則此彗星在近日點與遠日點的動能之比為\_\_\_\_\_。

29.施 5 牛頓的推力於光滑水平面上的木塊（質量為 1 公斤），如右圖所示  $\theta = 53$  度；當木塊移動的距離為 40 公尺時，則推力作功\_\_\_\_\_焦耳。



30.汽船引擎功率為 36 仟瓦，能使船以 72 公里/小時等速行駛，則船所受阻力為\_\_\_\_\_牛頓。

31.不計空氣阻力，若地球半徑為  $R$ ，質量為  $M$ ，則質量  $m$  的物體自離地面  $3R$  處，由靜止自由落下至離地面  $R$  處時，其動能為\_\_\_\_\_。

32.若地球半徑為  $r$ ，地表重力加速度為  $g$ ；在距離地心  $2r$  處有一質量  $m$  之人造衛星，繞地球作等速率圓周運動。今以外力將此衛星送至距地心  $3r$  處作等速率圓周運動。請問：外力所作的功為何？\_\_\_\_\_（請以  $m$ 、 $g$ 、 $r$  表之）。

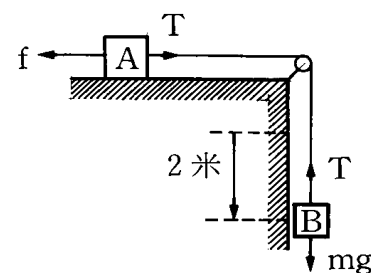
33.一 A 球以 25 公尺/秒的速率和質量相等的靜止 B 球做斜向彈性碰撞，撞後 A 球速率 15 公尺/秒，則撞後 B 球速率為\_\_\_\_\_公尺/秒。

34.質量為  $m$  的行星以橢圓軌道繞太陽運轉，若行星與太陽的連線在單位時間內掃過的面積為  $A$ ，則此行星運行時，對太陽的角動量大小為\_\_\_\_\_。

35. 一根輕彈簧在光滑水平面上 S.H.M 振動，已知最大彈性位能為 18 J，則在離平衡位置的距離是最大位移的  $\frac{2}{3}$  處的動能為\_\_\_\_\_J。
36. 有二星球質量分別為  $m$  與  $3m$ ，相距  $r$ ，在相互吸引之重力作用下繞此二星球質量中心做圓周運動（雙星互繞），則質量較小的星球其動能為\_\_\_\_\_（請以  $m$ 、 $G$ 、 $r$  表之）。
37. 假設有一彗星在近日點及遠日點時與太陽的距離比為  $1:4$ ，而且在遠日點時動能為  $K$ ，此彗星繞日時，系統的力學能為\_\_\_\_\_K。
38. 一彈簧吊在天花板，下端掛一物其質量為 2 kg，平衡時，彈簧伸長量為 40 cm，若將彈簧再向下拉長 10 cm，然後靜止釋放令其上下振動，則此物體振動時的加速度最大值為\_\_\_\_\_公尺/秒<sup>2</sup>。
39. 承上題，此物體振動時所受彈力最大值為\_\_\_\_\_牛頓。
40. 某人上山速率為 6 km / hr，下山速率為 12 km / hr，則其往返一趟之平均速率為\_\_\_\_\_km / hr
41. 一人以兩公尺長的均質扁擔挑二物體，其重各為 10 公斤重及 16 公斤重。物體分別懸於扁擔的兩端。若扁擔的重量 4 公斤重，此人應將扁擔之何處置於肩上，挑起後方能平衡？應距離 16 公斤物體\_\_\_\_\_公尺處。

## 二、多重選擇題：每題 2 分（各選項答對得 0.4 分，答錯倒扣 0.4 分，扣至本大題零分止）

42. 物體之動量變化的方向，與下列何者相同？\_\_\_\_\_
- (A)速度的方向 (B)衝量的方向 (C)所受合力的方向 (D)位移的方向 (E)加速度之方向。
43. 有關圓周運動的敘述，下列各項哪些是正確？\_\_\_\_\_
- (A)必為等速率 (B)可為等速率或變速率 (C)必有向心加速度  
(D)等速率圓周運動為等加速度運動 (E)向心加速度恆與速度垂直。
44. 下列有關簡諧運動（S.H.M）的敘述，哪些是正確的？\_\_\_\_\_
- (A)端點受力為零，但速度最大 (B)平衡點加速度最大，但速度為零 (C)為一變加速度運動  
(D)加速度大小與自平衡點的位移大小成正比 (E)速度方向恒與加速度方向相反。
45. 作用於一物體之三力成平衡，且三力不共線及不平行時，則下列何者正確？\_\_\_\_\_
- (A)三力之合力必為零 (B)三力之作用線必通過同一點 (C)三力之向量必可構成封閉的三角形  
(D)任兩力之合力必與第三力大小相等，方向相反 (E)任一力之大小必等於另兩力大小之和。
46. 以輕繩連接質量同為 5 kg 的 A、B 兩物體後，B 等速下降 2 m，如右圖，若  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，此過程中何者是正確的？\_\_\_\_\_
- (A)重力對 B 作功 -100 J (B)重力對 A 作功 0 (C)張力對 A 作功 0  
(D)張力對 B 作功 -100 J (E)摩擦力對 A 作功 -100 J。
47. 將質量  $m$  的物體以初速  $v$  鉛直上拋，則此物體自上拋迄至落回地面過程中，何者是正確的？\_\_\_\_\_
- (A)動量變化為 0 (B)所受衝量  $2mv$  向下 (C)其動能變化為  $mv^2$   
(D)所受重力作功為 0 (E)重力對此物有衝量作用；但作總功為 0。
48. 下列敘述何者正確？\_\_\_\_\_
- (A)有施力，不一定有作功 (B)有施力，必有作功 (C)有位移必有作功  
(D)施力與位移垂直時，不作功 (E)一物體同時受多力作用，則所作總功為各力所作功之代數和。
49. 下列何者可使一系統的力學能守恆？\_\_\_\_\_
- (A)非保守力有作功 (B)非保守力不作功 (C)只有保守力有作功  
(D)只有非保守力有作功 (E)保守力與非保守力均不作功。
50. 槍管愈長，子彈射程愈遠，是因為槍管愈長則：\_\_\_\_\_
- (A)子彈所受衝量愈大 (B)子彈受火藥推力作用之時間愈長  
(C)子彈出口速度愈大 (D)火藥推力愈大 (E)加速度愈大。



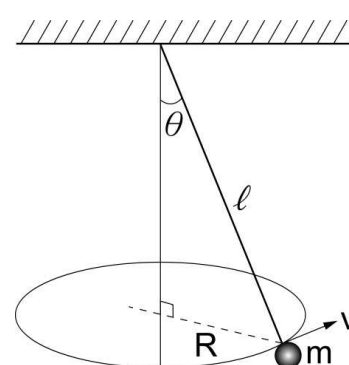
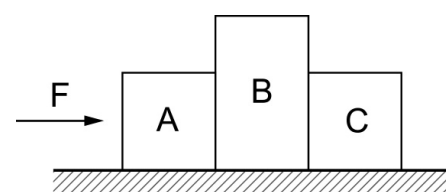
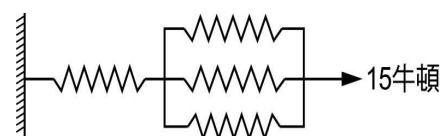
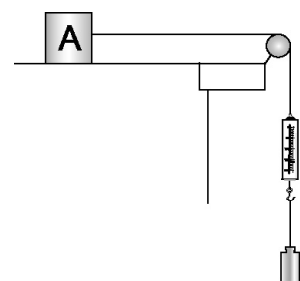
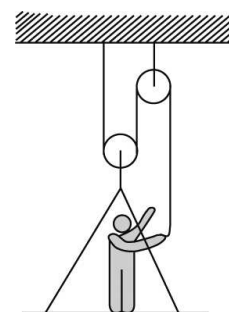
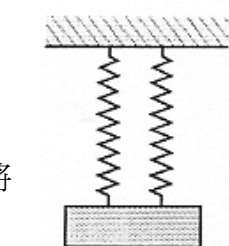
~~~~~作答區~~~~~

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| | | | | |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | | |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| | | | | |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| | | | | |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| | | | | |
| 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| | | | | |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | | | |
| 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| | | | | |

【填充題作答注意事項】： 1.地表重力加速度一律為 $g=10\text{ m/s}^2$ 2. $\sin 37^\circ=0.6$
3.答案可以直接寫 π 或 $\pi=3.1$ 4.全對才給分

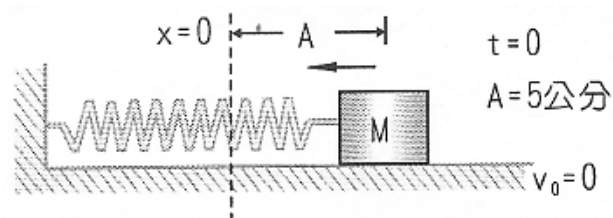
一、填充題：每題 2 分

- 某運動質點之位置與時間函數關係為 $x(t) = -3t^2 + 4t + 5$ (x : 公尺, t : 秒), 則此質點第 2 秒內之位移為_____公尺。
- 一顆槍彈自高度為 55 公尺的建築物邊緣以 50 公尺/秒的速度鉛直向上發射, 則自發射至最高點所需時間為_____秒。
- 承上題, 落地時的速度大小為_____m/s。
- 一球自塔頂邊緣以 20 公尺/秒的初速沿與水平夾 37° 仰角被斜向拋出, 若球拋出點距地面高度為 32 公尺, 則球著地點與塔之水平距離為_____m。
- 若人騎車以 16 m/s 向東, 覺得雨鉛直落下, 若人速改為 25 m/s 向東, 則覺得雨與鉛直成 37° 射來, 則雨速的大小為_____m/s。
- 火車自靜止開始由甲站駛向乙站的過程中, 先以等加速度行駛前 $1/4$ 的路程, 接著以等速度 57 km/hr 行駛一段路程; 最後再以負等加速度駛往剩餘的 $1/3$ 路程而停止於乙站, 則此火車的平速率為_____km/hr。
- 將一重 W 的重物懸吊於一質量可忽略的彈簧下, 在鉛垂方向成平衡, 此時彈簧的伸長量為 20cm。今將此彈簧由中間剪斷, 利用被剪斷後的二彈簧將重 $3W$ 的重物吊起, 在鉛垂方向成平衡 (如右圖所示)。此彈簧組合被重物拉長了_____cm。
- 一重 45 公斤的人站在重 15 公斤之平臺上, 垂直拉下一繞過滑輪之繩索, 如右圖所示, 設滑輪及繩索之摩擦與質量可略去不計, 人拉繩後, 可使人與平台有 2 公尺/秒^2 向上的加速度, 則人要向下施力大小為_____牛頓。
- 如右圖所示, 一質量 2 公斤的 A 物塊置於光滑桌面上, 以輕繩連接跨過一個無摩擦的定滑輪, 另一端連接一質量不計之彈簧秤, 今在彈簧秤下端掛一質量 3 公斤的砝碼, 釋放後, 彈簧秤上的讀數為_____牛頓。
- 質量 4 公斤的物體, 在光滑平面上作直線運動, 初速度為 6 公尺/秒, 今受到與速度反方向的作用力, 且力與時間關係式為 $F=12t+6$ (牛頓), 求 4 秒末物體速率為_____m/s。
- 一木塊質量 50 公斤, 以一繩拉之, 使在水平面上運動, 繩與水平成 37° 角, 繩的張力為 200 牛頓。水平面與木塊間的動摩擦係數為 0.1, 則木塊所受的動摩擦力為_____牛頓。
- 四條完全相同的彈簧連接如右圖, 今右端施以 15 牛頓之拉力, 得總伸長量為 4 公分, 則每條彈簧的彈力常數為_____牛頓 / 公分。
- 水平桌面上有 A、B、C 三個木塊, 其質量分別為 5 公斤、10 公斤與 5 公斤。已知木塊與桌面間的靜摩擦係數皆為 0.5, 動摩擦係數皆為 0.3, 今施一水平推力 $F=150$ 牛頓於木塊 A (如右圖所示), 則木塊 B、C 間的作用力為_____牛頓。
- 一銅板質量為 1 kg, 放在水平轉盤上, 與轉盤中心點 O 的距離為 20 cm, 銅板與轉盤間的靜摩擦係數為 1, 欲使銅板能在轉盤上穩定地跟著旋轉, 則轉盤最大的旋轉角速度是_____rad/s。
- 如右圖所示, 裝置一錐動擺, 長度為 $\ell=32\text{ cm}$ 的細繩, 上端固定, 下端懸一質量為 $m=2\text{ kg}$ 的小球, 懸線保持與鉛直方向成 $\theta=37^\circ$ 角, 使小球在水平面上做等速率圓周運動, 細繩在空中掃轉一圓錐面, 試問小球的軌道速率為_____公尺/秒。



16.某物作一維簡諧運動 (S.H.M)，位置對時間的關係為： $x(t) = 10 \sin(0.5t)$ ，其中 t 單位為秒； x 單位是公分，則此簡諧運動週期為_____秒。

17.如右圖，質量 $M = 2000$ 公克的木塊繫於一條力常數 $k = 50$ 牛頓/公尺的輕彈簧上，木塊可在一光滑水平面移動。若將木塊自其平衡位置向右拉移 10 公分後由靜止釋放，試問此木塊運動的週期為_____秒。



18.一炸彈自 600 公尺的高空自由落下，於途中爆裂成等重的兩碎片，於垂直線上分上、下散開，如空氣阻力不計，炸彈下落後 10 秒時一碎片落地，則此時另一的碎片距地面的高度為_____公尺

19.一系統由 A、B 兩物塊所組成，A 物塊質量 1 kg，以 5 m/s 之速度向東運動，B 物塊質量 4 kg，以 3 m/s 之速度向北運動，則系統之質心速度量值為_____公尺/秒。

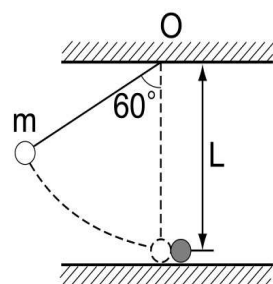
20.質量 140 kg 首尾均勻對稱的船，長 10 公尺且原靜止於水面上，某人靜止立於船首，其體重為 60 kg，若此人走到船尾，則船將移動_____公尺。

21.已知一作等角加速度運動的物體，其角速度由 12 弧度/秒增至 20 弧度/秒的過程中，共轉動 32 弧度的角位移，試求其角加速度為_____弧度/秒²。

22.一彈簧原長 20 公分，若施以 30 牛頓的力可伸長至 30 公分。今施力於該彈簧，使其由 40 公分的長度伸長為 50 公分的長度，則至少需做功_____焦耳（設仍在彈簧的彈性限度內）。

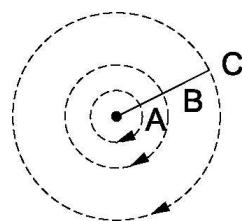
23.質量 4 公斤的物體以初速 7 公尺/秒沿斜面上滑 5 公尺後靜止，又沿斜面下滑，經過原出發點時速率為 3 公尺/秒，求斜面作用在物體的摩擦力大小為_____N。

24.將質量 m 的擺錘由右圖中所示的位置靜止釋放，已知擺錘在最低點處與質量 $3m$ 的鋼珠發生正面彈性碰撞，則碰撞後鋼珠彈開速率為_____。



25.一 3 kg 物體以 12 m/s 初速與靜止的 2 kg 物體碰撞，若碰撞後此 3 kg 物體以 10 m/s 的速度與原先運動方向成 53 度角分離，則此碰撞後 2 kg 物體的速率為_____m/s。

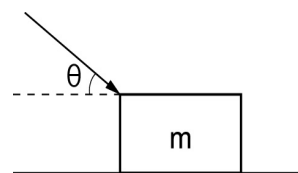
26.三小球 A、B、C，其質量分別為 1 kg、2 kg、1 kg，用三條長度均為 10 cm 的細繩按順序由內向外連接之，一端固定以 O 為中心，在光滑水平面上作等速率圓周運動，如右圖所示，若 A 球的速率為 1 m/s，則連接 B、C 球間繩的張力為_____N。



27.一物質質量 10 kg，掛在彈力常數 1000 N/m 之彈簧下，俟其平衡後拉下 5 cm 放手使物體在鉛直方向作 S.H.M，試求放手後物向上振動 1 cm 後瞬間的加速度大小為_____m/s²。

28.一彗星環繞太陽作橢圓軌道之運動，設此彗星至太陽最近距離與最遠距離之比為 2：5，則此彗星在近日點與遠日點的動能之比為_____。

29.施 5 牛頓的推力於光滑水平面上的木塊（質量為 1 公斤），如右圖所示 $\theta = 53$ 度；當木塊移動的距離為 40 公尺時，則推力做功_____焦耳。



30.汽船引擎功率為 36 仟瓦，能使船以 72 公里/小時等速行駛，則船所受阻力為_____牛頓。

31.不計空氣阻力，若地球半徑為 R ，質量為 M ，則質量 m 的物體自離地面 $3R$ 處，由靜止自由落下至離地面 R 處時，其動能為_____。

32.若地球半徑為 r ，地表重力加速度為 g ；在距離地心 $2r$ 處有一質量 m 之人造衛星，繞地球作等速率圓周運動。今以外力將此衛星送至距地心 $3r$ 處作等速率圓周運動。請問：外力所作的功為何？_____（請以 m 、 g 、 r 表之）。

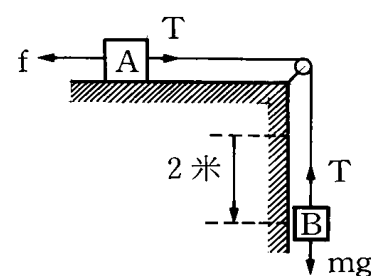
33.一 A 球以 25 公尺/秒的速率和質量相等的靜止 B 球做斜向彈性碰撞，撞後 A 球速率 15 公尺/秒，則撞後 B 球速率為_____公尺/秒。

34.質量為 m 的行星以橢圓軌道繞太陽運轉，若行星與太陽的連線在單位時間內掃過的面積為 A ，則此行星運行時，對太陽的角動量大小為_____。

35. 一根輕彈簧在光滑水平面上 S.H.M 振動，已知最大彈性位能為 18 J，則在離平衡位置的距離是最大位移的 $\frac{2}{3}$ 處的動能為_____J。
36. 有二星球質量分別為 m 與 $3m$ ，相距 r ，在相互吸引之重力作用下繞此二星球質量中心做圓周運動（雙星互繞），則質量較小的星球其動能為_____（請以 m 、 G 、 r 表之）。
37. 假設有一彗星在近日點及遠日點時與太陽的距離比為 1：4，而且在遠日點時動能為 K ，此彗星繞日時，系統的力學能為_____K。
38. 一彈簧吊在天花板，下端掛一物其質量為 2 kg，平衡時，彈簧伸長量為 40 cm，若將彈簧再向下拉長 10 cm，然後靜止釋放令其上下振動，則此物體振動時的加速度最大值為_____公尺/秒²。
39. 承上題，此物體振動時所受彈力最大值為_____牛頓。
40. 某人上山速率為 6 km / hr，下山速率為 12 km / hr，則其往返一趟之平均速率為_____km / hr
41. 一人以兩公尺長的均質扁擔挑二物體，其重各為 10 公斤重及 16 公斤重。物體分別懸於扁擔的兩端。若扁擔的重量 4 公斤重，此人應將扁擔之何處置於肩上，挑起後方能平衡？應距離 16 公斤物體_____公尺處。

二、多重選擇題：每題 2 分（各選項答對得 0.4 分，答錯倒扣 0.4 分，扣至本大題零分止）

42. 物體之動量變化的方向，與下列何者相同？_____
- (A)速度的方向 (B)衝量的方向 (C)所受合力的方向 (D)位移的方向 (E)加速度之方向。
43. 有關圓周運動的敘述，下列各項哪些是正確？_____
- (A)必為等速率 (B)可為等速率或變速率 (C)必有向心加速度
(D)等速率圓周運動為等加速度運動 (E)向心加速度恆與速度垂直。
44. 下列有關簡諧運動（S.H.M）的敘述，哪些是正確的？_____
- (A)端點受力為零，但速度最大 (B)平衡點加速度最大，但速度為零 (C)為一變加速度運動
(D)加速度大小與自平衡點的位移大小成正比 (E)速度方向恒與加速度方向相反。
45. 作用於一物體之三力成平衡，且三力不共線及不平行時，則下列何者正確？_____
- (A)三力之合力必為零 (B)三力之作用線必通過同一點 (C)三力之向量必可構成封閉的三角形
(D)任兩力之合力必與第三力大小相等，方向相反 (E)任一力之大小必等於另兩力大小之和。
46. 以輕繩連接質量同為 5 kg 的 A、B 兩物體後，B 等速下降 2 m，如右圖，若 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，此過程中何者是正確的？_____
- (A)重力對 B 作功 -100 J (B)重力對 A 作功 0 (C)張力對 A 作功 0
(D)張力對 B 作功 -100 J (E)摩擦力對 A 作功 -100 J。
47. 將質量 m 的物體以初速 v 鉛直上拋，則此物體自上拋迄至落回地面過程中，何者是正確的？_____
- (A)動量變化為 0 (B)所受衝量 $2mv$ 向下 (C)其動能變化為 mv^2
(D)所受重力作功為 0 (E)重力對此物有衝量作用；但作總功為 0。
48. 下列敘述何者正確？_____
- (A)有施力，不一定有作功 (B)有施力，必有作功 (C)有位移必有作功
(D)施力與位移垂直時，不作功 (E)一物體同時受多力作用，則所作總功為各力所作功之代數和。
49. 下列何者可使一系統的力學能守恆？_____
- (A)非保守力有作功 (B)非保守力不作功 (C)只有保守力有作功
(D)只有非保守力有作功 (E)保守力與非保守力均不作功。
50. 槍管愈長，子彈射程愈遠，是因為槍管愈長則：_____
- (A)子彈所受衝量愈大 (B)子彈受火藥推力作用之時間愈長
(C)子彈出口速度愈大 (D)火藥推力愈大 (E)加速度愈大。



~~~~~作答區~~~~~

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
|    |    |    |    |    |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|    |    |    |    |    |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|    |    |    |    |    |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|    |    |    |    |    |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|    |    |    |    |    |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|    |    |    |    |    |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
|    |    |    |    |    |
| 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
|    |    |    |    |    |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
|    |    |    |    |    |
| 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
|    |    |    |    |    |