3-4 動能和位能的相互轉換

(一)動能、位能和功的相互轉換：

A、能：

(1)物體若具有作功的本領，就稱該物體具有能。

(2)能的單位與功相同，單位為焦耳(J)。

B、力學能：

(1)物體受外力作功後，具有動能或位能，兩者合稱為機械能或力學能。

(2)「能」只有大小而沒有方向。

(3)物體具有愈多的能，則它可以對物體作的功愈多。

C、功可以轉換為動能：

$$W = F \cdot S = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

外力作正功時，動能會【增加】;

外力作負功時，動能會【減少】。

D、功可以轉換成位能：

$$W = F \cdot S = mgh_2 - mgh_1$$

外力作正功時，位能會【增加】;

外力作負功時，位能會【減少】。

(二)落體運動：

A、質量 m 的物體自 h_1 處落下至 h_2 處：

此時物體受重力朝【下】，位移朝【下】，因此重力作【正功】。

由【功能】原理：重力作正功使物體的位能【減少】;

➔ 減少的位能【$=mg(h2-h1)$】。

落下後的速度由 v_1 變成 v_2，

由【功能】原理：重力作正功使物體的動能【增加】。

➔ 增加的動能【$\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)$】。

B、結論：

減少的【位能】增加的【動能】。

$$-mg(h_2-h_1)=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)$$

$$-mgh_2+mgh_1=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2+mgh_1=\frac{1}{2}mv_2^2+mgh_2$$

h_1 處的動能＋h_1 處的位能 ＝ h_2 處的動能＋h_2 處的位能

(三)單擺擺動的能量轉換：

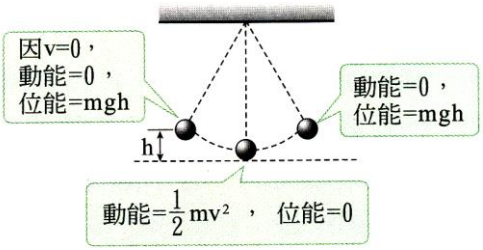
A、假設最低點處為零位面，將單擺移至最高點放手，則：

(1)手施力將擺錘移至高處，需抵抗重力對擺錘作功，使擺錘獲得重力位能。

(2)在最高點處，擺錘保持靜止，此時擺錘的速度為零，擺錘只有重力位能，沒有動能。

(3)由最高點釋放，移至最低點，此時擺錘受重力作用，高度減少，速率增加，擺錘的重力位能減少，而動能增加。

(4)最低點處，擺錘將全部的重力位能釋放，轉變為動能，此時動能最大，重力位能最小。



(5)擺錘由最低點擺至最高點，擺錘受重力作用，速率減小，高度增加，因此過程中，動能減小，重力位能增加。

(6)擺錘移至最高點時，原有的動能完全轉換為重力位能，最高點處的重力位能最大，而動能則為最小，且為零。擺錘擺動的過程中，若不計阻力或磨擦力的作用，則動能與重力位能的總和為定值。

B、力學能守恆定律：

(1)意義：

甲、物體只受重力或彈力的作用，則在運動過程中，動能與位能的總和維持不變。

乙、力學能＝動能＋位能＝定值。

(2)自由落體：

甲、自由落體運動：物體往下掉的過程中，位能減少、動能增加，但：位能 1＋動能 1＝位能 2＋動能 2。

乙、$U_1+K_1=U_2+K_2$

(3)單擺運動：

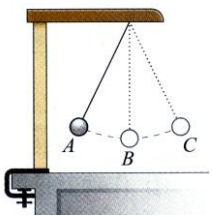
甲、右圖中單擺擺錘自 A 點釋放，在 A、C 間擺動，B 為最低點。

乙、A→B 過程中，高度下降而速率漸增，重力位能轉換成動能；

丙、B→C 過程中，高度上升而速率漸減，動能轉換成重力位能。

丁、假設沒有其他阻力，A→C 過程中，動能與重力位能總和不變。

戊、A、C 高度相同，動能 B 點最大，重力位能 A、C 點最大。



C、總能量守恆定律：

(1)不同形式的能互相轉換，但能量總和不會無中生有，也不會消失，即總能量維持不變。

(2)撐桿跳高的過程中，人的動能變成跳桿的彈力位能和人的重力位能，跳桿伸直時，彈力位能轉變成人的重力位能，過桿後重力位能→人的動能→人與海棉墊的熱能。

(3)火力發電的過程：

燃料燃燒時，將儲存的化學能轉變成熱能；熱能推動活塞作功轉變為動能；動能推動發電機發電而變成電能。即化學能→熱能→動能→電能→其他形式之能。

種類	能量轉換	種類	能量轉換
光合作用	光能→化學能	水力發電機	位能→動能→電能
太陽能電池	光能→電能	飛機噴射引擎	化學能→熱能→力學能
家庭瓦斯爐	化學能→熱能	電池	化學能→電能

1.質量 5 公斤的物體，以初速 20 公尺/秒的速度滑過一摩擦力為 15 牛頓的地板，則：

(1) 此物體在 3 秒末的動能為【302.5】焦耳；

(2) 此物體在停止前摩擦力作功【1000】焦耳；

2.一單擺長 4 公尺，擺錘質量 2 公斤，拉至與鉛直線的夾角 60°處靜止，再由該處釋放，則：

(1) 擺錘在端點處的重力位能為【40】焦耳；

(2) 擺錘擺至最低點的速率為【$2\sqrt{10}$】m/sec；

(3) 擺錘位能的變化值為【40】J。

3.質量 1 kg的物體自 78.4 公尺處自由落下，若當地的重力加速度值為 9.8m／s^2，則：

(1) 物體落至一半高度時的動能為【384.16 焦耳】；

(2) 物體落至地面瞬間的動能為【768.32】焦耳，速度為【39.2】公尺/秒。

4.將 2 千克小球鉛直上拋，初速 10 m/s，到最高點H時，再落下至原處，若 g=10m/sec^2：

(1)物體上拋時的初動能為【100】焦耳；

(2)H的值為【5】公尺；

(3)落至原處時，速度為【10】m/sec。

(4)小球在【2.5】公尺處的動能和位能會相等。

5.如圖為一單擺，擺動路程為 A➔B➔ C ➔ D ，Q 為一固定之細棒擋住擺繩之運動，則：

(1) A、B、C、D四點中，以【A】點之位能最大。

(2) 【C】點動能最大。

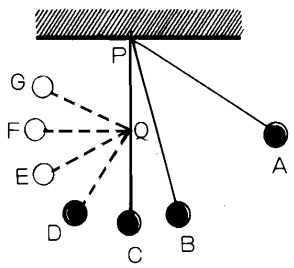
(3) BD兩點之動能分別為 K_1 及 K_2，則 K_1 及 K_2 大小關係為【$K_1=K_2$】。

(4) 擺錘擺到左側，達到最高點時是圖上之【F】點。

(5) 擺動角度增大時，擺錘經最低點的瞬時速率將【增大】

(6) 若擺錘質量加倍，其他條件不變，則擺錘經最低點時速率【不變】。

(7) 擺錘在擺動過程中，力學能將【不變】(填：變大、變小、不變)。



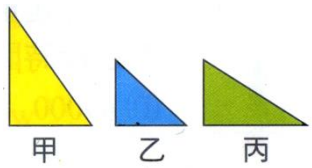
____1.一物體由地面向上拋，當其達高度 h 時，速率為 v，則此時物體增加的位能 E_p，減少的動能 E_k 和重力對物體作的功 W 之間的關係，下列何者正確？
(A)$E_p=W$　(B)$E_p=-E_k$　(C)$E_k=-W$　(D)$E_p=E_k=W$。
【答案】: (C)
【解析】:

____2.質量 500 公克的石頭，自高 19.6 公尺之塔頂自由落下，不計空氣阻力，下列敘述何者錯誤？
(A)石頭經 2 秒後落到地面　(B)石頭著地前一瞬間的動能為 96040 焦耳　(C)石頭著地前瞬間速率為 19.6 公尺/秒　(D)石頭落下過程中之平均速率為 9.8 公尺/秒。
【答案】: (B)
【解析】:

____3.等速下降的氣球，能量變化為
(A)動能增加，位能減少　(B)動能減少，位能增加　(C)動能不變，位能減少　(D)位能不變，動能減少。
【答案】: (C)
【解析】:

____4.將一物體由地面以等速度移至高度為 h 的某點，此過程中，能量的變化情形為下列何者？
(A)物體的動能增加而位能減少　(B)物體的動能減少而位能增加　(C)物體的動能不變而位能增加　(D)物體的動能增加而位能也增加。
【答案】: (C)
【解析】:

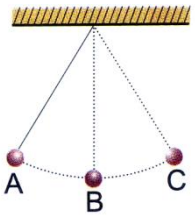
____5.如右圖，已知同一顆彈珠，以甲、乙、丙三種方式自最高點滾下後，滑出斜面時，假設不計斜面之摩擦，下列敘述何者正確？
(A)滑出時的動能甲＞乙＞丙　(B)滑出時的動能甲＞乙＝丙　(C)滑出時的速率甲＝乙＝丙　(D)滑出時的速率甲＞乙＞丙。



【答案】: (B)
【解析】:

____6.一物體質量為 2 公斤，以 19.6 公尺／秒之初速度鉛直上拋。當物體高度上升 1 公尺時，下列何者正確？
(A)動能減少 19.6 焦耳，位能增加 9.8 焦耳　(B)動能減少 19.6 焦耳，位能增加 19.6 焦耳　(C)動能增加 19.6 焦耳，位能減少 19.6 焦耳　(D)動能減少 9.8 焦耳，位能增加 9.8 焦耳。
【答案】: (B)
【解析】:

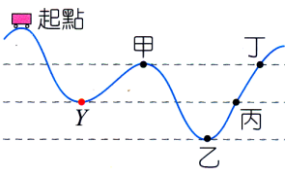
____7.右圖單擺由 A 點靜止釋放，經最低點 B 到達 C 後又擺回，在 A 經 B 至 C 擺動過程中何者正確？
(A)在 B 點時，擺錘的力學能最大　(B)在 A 到 B 的過程中，重力對擺錘作功　(C)在擺動過程中，擺繩的張力對擺錘作功　(D)在任何情況下，C 點的高度必等於 A 點高度。



【答案】: (B)
【解析】:

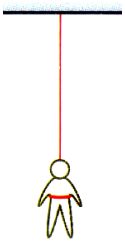
____8.質量為 2 kg的物體，垂直上拋時具有 49 焦耳的動能，則：
(A)物體初速為 7m/ s　(B)物體最高點的位能 98 焦耳
(C)物體最高點的距離為 5 公尺　(D)物體至最高點的重力加速度為零。
【答案】: (A)
【解析】:

____9.一無動力滑車由光滑軌道上的起點出發，行經甲、乙、丙、丁四個位置，如圖試問滑車在哪一個位置時的速率與在 Y 處時相同？
(A)甲　(B)乙　(C)丙　(D)丁。



【答案】: (C)
【解析】:

____10.圖「高空彈跳」運動中，在人往下掉落的過程。利用繫在人身上的特殊橡膠繩支撐人的體重。當人由最低點上升至平衡位置，橡膠繩在逐漸縮短的過程中，下列有關能量的敘述何者正確？
(A)橡膠繩的彈力位能逐漸增加，人的動能增加　(B)橡膠繩的彈力位能逐漸增加，人的動能減少　(C)橡膠繩的彈力位能逐漸減少，人的動能增加　(D)橡膠繩的彈力位能逐漸減少，人的動能減少。



【答案】: (C)
【解析】:

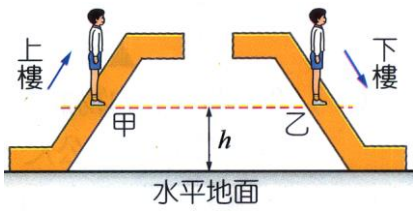
____11.動物跳躍時會將腿部彎曲然後伸直加速跳起，右表是袋鼠與跳蚤跳躍時的垂直高度。若不計空氣阻力，則袋鼠躍起離地的瞬時速率約是跳蚤的多少倍？
(A)1000　(B)25　(C)5　(D)1。

動物	跳躍的垂直高度
袋鼠	2.5 公尺
跳蚤	0.1 公尺

【答案】: (C)
【解析】:

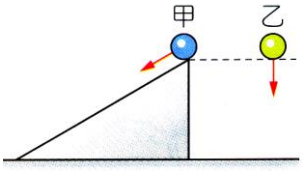
____12.100gw 石子自 10 公尺處自由落下，著地瞬間石子動能為
(A)0.98　(B)9.8　(C)98　(D)980　焦耳。
【答案】: (B)
【解析】:

____13.凱凱在逛百貨公司時，搭乘電扶梯上下樓，如右圖，假設凱凱搭乘電扶梯上下樓時的速率相同且為定值，甲、乙兩位置距離地面的高度皆為 h，下列何者正確？
(A)他上樓時，動能逐漸變大　(B)他上樓時，重力位能逐漸變小　(C)他在甲位置的動能與在乙位置的動能相同　(D)他在甲位置的重力位能止在乙位置的重力位能大。



【答案】: (C)
【解析】:

____14.圖(A)中，甲、乙二物體靜止於距地面相同高度處，已知質量甲＝乙，今甲沿光滑斜面滑下，乙自由落下，則甲、乙二物體著地前瞬間何者動能較大？



(A)甲　(B)乙　(C)二者相等　(D)無法判定。

【答案】:(C)

【解析】:

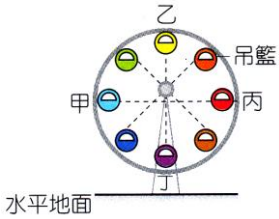
____15.一位撐竿跳選手拿一支很有彈性的竿子，從起跑點衝刺到起跳處，利用竿子的彈性藉由彎曲的竿子將人彈起而越過跳竿，最後成功的落回到海綿墊上。有關撐竿跳選手從衝刺到落回海綿墊過程中的敘述，下列何者正確？

(A)當選手越過跳竿的瞬間，選手在最高點只有重力位能而沒有動能　(B)選手在利用竿子的彈性上升至最高點的過程中，選手增加的重力位能都由竿子的彈力位能轉變而來　(C)當選手越過跳竿，手離開竿子後自由落下過程中，選手的動能漸增而重力位能漸減　(D)當選手成功的落到海綿墊上瞬間時，此時選手的動能等於在最高點的重力位能。

【答案】:(C)

【解析】:

____16.茹茹到義大世界去搭乘摩天輪時，摩天輪的吊籃緩慢地以等速率作圓周運動，甲乙丙丁為四個不同位置，如右圖，則在何處力學能最大？



(A)甲　(B)乙　(C)丙　(D)丁。

【答案】:(B)

【解析】:

____17.單擺來回擺動時，其最高位置與最低位置的高度差為 h，重力加速度為 g，若不計空氣阻力，則在最低位置的速度大小應為

(A)$\sqrt{2gh}$　(B)$\sqrt{gh}$　(C)2gh　(D)gh。

【答案】:(A)

【解析】:

____18.在空氣中等速上升的氣球，其動能與重力位能的變化下列何者正確？

(A)動能漸增，重力位能漸增　(B)動能減增，重力位能不變　(C)動能不變，重力位能漸增　(D)動能不變，重力位能不變。

【答案】:(C)

【解析】:

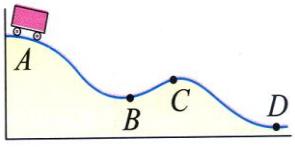
____19.一物體由右圖中光滑軌道 P 點由靜止滾動下來時，最高可到另一側的哪一點？

(A)R　(B)S　(C)T　(D)U。

【答案】:(C)

【解析】:

____20.右圖中一輛靜止的小車由 A 處滑下到達 D 處，假設過程中無摩際力存在，則下列敘述何者錯誤？



(A)小車在各處所具有的重力位能大小順序為 A＞B＞C＞D　(B)小車在各處所具有的動能大小順序為 D＞B＞C＞A　(C)小車在各處所具有的重力位能與動能的和均相等　(D)小車在 A 處時，只有重力位能，而其動能為零。

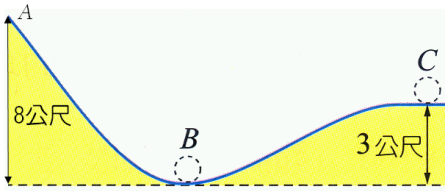
【答案】:(A)

【解析】:

____21.一物體質量為 2 公斤，以 19.6 公尺／秒之初速度鉛自上拋，當物體高度上升 1 公尺時，下列何者正確？
(A)動能增加 19.6 焦耳　(B)動能減少 19.6 焦耳　(C)位能增加 9.8 焦耳　(D)位能減少 9.8 焦耳。
【答案】:(B)
【解析】:

____22.汽車以 50 公里／小時的等速度行駛，當剎車鎖死時車子滑行了 10 公尺。若汽車速度增為 150 公里／小時，剎車鎖死時車子將滑行若干公尺？
(A)30 公尺　(B)60 公尺　(C)75 公尺　(D)90 公尺。
【答案】:(D)
【解析】:

____23.質量 200 克的小鋼珠自右圖光滑軌道上 A 點靜止下滑，重力加速度為 10m／s^2，則鋼珠在 C 點速率為若干 m／s？
(A)5m／s　(B)10m／s　(C)15m／s　(D)20m／s。



【答案】:(B)
【解析】:

____24.A、B 兩物體，質量 A＞B，分別自同一高度，但斜角為 60°、30°的兩斜面滑下，當物體落至底部時， AB 兩物體所具有的動能
(A)A＞B　(B)A=B　(C)A＜B　(D)A 恰為 B 的 2 倍。
【答案】:(A)
【解析】:

____25.守恆力的作用下，下列何者錯誤？
(A)作功與路徑無關　(B)動能與位能和為零　(C)動能與位能的和恆相等　(D)減少的位能等於守恆力所作的功。
【答案】:(B)
【解析】:

____26.質量為 2 kg的石子，自高處的懸崖邊自由落下，經 10 秒後落地，則物體在落下 50 公尺後的位能減少
(A) 49　(B)490　(C)98　(D)980 焦耳。
【答案】:(D)
【解析】:

____27.某人抱著 50kgw 之物，沿水平面走了 2 公尺，再將其垂直舉高 4 公尺，置於一木櫃上，問此人作功多少？
(A)1000 公斤重・公尺　(B)200 公斤重・公尺　(C)300 公斤重・公尺　(D)沒作功。
【答案】:(B)
【解析】:

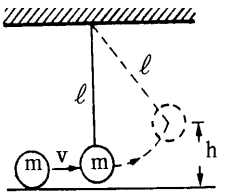
____28.關於單擺運動，下列敘述何者正確？

(A)單擺的週期與擺錘的質量有關　(B)單擺的擺角在 10°以下時，其週期僅和擺線的長度有關　(C)當擺錘擺至最高位置時，擺錘瞬間靜止，故不受力的作用　(D)當擺錘擺至最低位置時，擺錘動能最大，故所得之加速度也最大。

【答案】: (B)

【解析】:

____29.如圖，質量 m、速率 v 的鋼珠，在光滑水平面上運動，當它撞質量相同的靜止單擺，擺錘沿虛線路徑運動；若不考慮兩者碰撞損失的能量，則擺錘可被提升的最大高度 h 為



(A) $\frac{v^2}{2g}$　(B) $\frac{v^2}{g}$　(C) $\frac{2v^2}{g}$　(D) $\frac{4v^2}{g}$。(g 為重力加速度)

【答案】: (A)

【解析】:

____30.在光滑的水平面上以 50 牛頓之水平力，作用於質量為 10 公斤的靜止物體，則 6 秒後此物體的動能為

(A)4500 焦耳　(B)4000 焦耳　(C)3500 焦耳　(D)3000 焦耳。

【答案】: (A)

【解析】:

____31.質量 6.0 公斤的物體，沿一粗糙水面以 12 公尺/秒的初速度滑行，8 秒末即停止，則摩擦力(設大小為定值)對該物作功大小為

(A)36 焦耳　(B)192 焦耳　(C)256 焦耳　(D)432 焦耳。

【答案】: (D)

【解析】:

____32.下列有關能量的敘述，何者<u>錯誤</u>？

(A)能量形式的轉換過程中，通常伴隨熱能的產生　(B)電風扇的運轉過程，若機蓋的溫度愈高，則表示能量的轉換效率愈高　(C)燈泡通常是將電能轉換成熱能和光能　(D)將彈簧壓縮或伸長，皆可儲存彈力位能。

【答案】: (B)

【解析】:

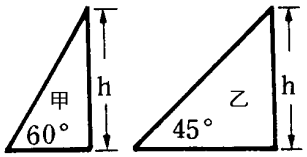
____33.NBA 籃球賽裁判開球時將籃球垂直上拋，籃球在上拋的過程中下列敘述何者正確？　(A)籃球在上升過程中，重力位能逐漸減少　(B)籃球到達最高點瞬間，所受合力為零　(C)籃球在上升過程中，動能逐漸減少　(D)籃球在上升過程中，重力加速度逐漸變大。

【答案】: (C)

【解析】:

____34.如圖，小球分別沿甲、乙二光滑斜面下滑，則小球落至斜面底部的速率以何者較大？

(A)甲　(B)乙　(C)相同　(D)無法判定。

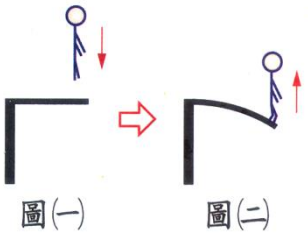


【答案】: (C)

【解析】:

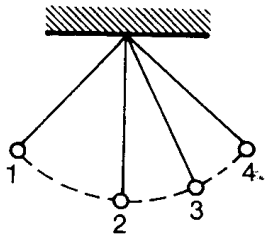
____35.質量為 5 公斤的靜止物體，在光滑水平桌面上受定力作用後，作等加速度直線運動，若在起動後 4 秒末的瞬間，物體運動到距出發點 40 公尺處，則下列敘述何者正確？
(A)物體的加速度為 4 公尺/秒　(B)物體所受定力為 20 牛頓　(C)物體在 4 秒末動能為 1000 焦耳　(D)在起動後 4 秒內，此定力對物體作功 1200 焦耳。
【答案】: (C)
【解析】:

____36.跳水選手在跳板上，先輕輕一瞪彈起後落下，如右圖(一)；；落下後雙腳踩住跳板再用力一瞪，如右圖(二)，他自彎曲的跳板上彈起，然後縱身入水。關於此過程的敘述，下列何者最適當？
(A)從選手第二次彈離跳板至落水期間，他的重力位能愈來愈小
(B)選手落水瞬問所具有的動能都是由跳板的彈力位能轉換而來
(C)在選手被彎曲的跳板往上彈的過程中，跳板對選手作功　(D)在選手使跳板向下彎曲的過程中，選手未對跳板作功。



【答案】: (C)
【解析】:

____37.如圖，表示一個單擺的運動情況，下列敘述何者正確？
(A)擺錘作等速率圓周運動　(B)擺錘在位置 1 時，能量為零　(C)擺錘在位置 4 時，合力為零　(D)擺錘在位置 3 時具有動能及位能。



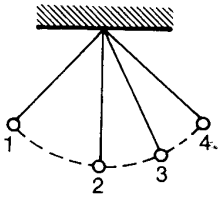
【答案】: (D)
【解析】:

____38.在地面上，將一球鉛直向上拋射，則下列敘述何者錯誤？
(A)球在上升過程中，動能漸減，位能漸增　(B)當球達最高點時，其速度為零　(C)當球達最高點時，其加速度為零　(D)若不計空氣阻力，則球在上升過程中，其機械能的總和不變。
【答案】: (C)
【解析】:

____39.乒乓球自 A 點以初速 v_0 鉛直向上拋，達最高點後再下落至原處，若考慮空氣阻力，則球落下至原處時的速率較初速 v_0 為
(A)大　(B)小　(C)相等　(D)不一定。
【答案】: (B)
【解析】:

____40.以速率 v 垂直上拋，一質量 m 的小球，g 為重力加速度，則當抵達最高點時的相關敘述，何者錯誤？(不考慮空氣阻力及任何摩擦力)
(A)瞬間速率為 0　(B)上升最大高度為 $\frac{v^2}{2g}$　(C)位能大小為 $\frac{1}{2}mv^2$　(D)所受合力為 0。
【答案】: (D)
【解析】:

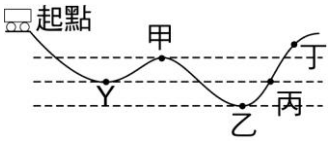
____41.有關單擺的敘述，何者正確？
(A)擺角 10 度以下時，單擺的週期與擺動幅度無顯著關係　(B)擺錘的質量愈大，所受的重力愈大，因此週期愈小　(C)擺動過程中，當擺錘擺到最高點時速率最大　(D)在擺動過程中，當擺錘擺到最低點時動能為零。
【答案】: (A)
【解析】:

____42.有一單擺運動位置如圖，則下列敘述何者正確？


(A)在位置 1 時動能最大　(B)在位置 2 時位能最大　(C)在位置 3 時，速率最大　(D)在位置 4 時，位能最大。
【答案】: (D)
【解析】:

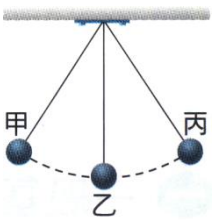
____43.在高 1 公尺，長 2 公尺的光滑斜面上，質量為 10 公斤重的物體由靜止沿斜面滑下，試問到達地面時，速度大小為
(A)3.1　(B)4.4　(C)6.3　(D)14.0　公尺/秒。
【答案】: (B)
【解析】:

____44.在高為 h，長為 l 的光滑斜面上，質量為 m 的物體，由靜止沿斜面滑下，請問物體滑到地面時，速度大小為
(A) $\sqrt{2gh}$　(B) $\sqrt{gh}$　(C) $\sqrt{2gl}$　(D) $\sqrt{gl}$ 。
【答案】: (A)
【解析】:

____45.如圖，光滑軌道上一無動力滑車，由起點出發。試問甲、乙、丙、丁四個位置中，滑車在哪一個位置時的速率與在 Y 處時相同？


(A)甲　(B)乙　(C)丙　(D)丁。
【答案】: (C)
【解析】:

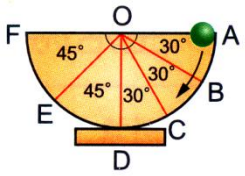
____46.下列三個運動過程，甲：籃球垂直上拋；乙：單擺往復擺動；丙：物體自由落下。若不計空氣阻力，其動能與位能的總和保持不變的是：
(A)甲、乙　(B)甲、丙　(C)甲、乙、丙　(D)乙、丙。
【答案】: (C)
【解析】:

____47.如右圖，單擺擺動至甲。丙為高點，乙為最低點，不考慮摩擦力的影響，下列敘述何者錯誤？


(A)甲擺至乙的過程中，動能逐漸增加　(B)乙擺至丙的過程中，重力對擺錘作負功　(C)丙擺至乙的過程中，繩子拉力對擺錘作正功　(D)擺動過程中，遵守力學能守恆。
【答案】: (C)
【解析】:

____48.下列有關力學中功與能的敘述，何者錯誤？
(A)力學能守恆告訴我們：所有不同形式的能量可以互相轉換，其總值不變　(B)功－能定理就是說：力對物體所作的功等於物體動能的改變量　(C)物體作圓周運動時，向心力不作功　(D)功率就是單位時間內所作的功。
【答案】：(A)
【解析】：

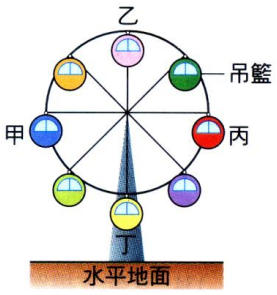
____49.姝妤把鋼珠放在半圓形碗壁的 A 點，使它沿碗壁弧線方向下滑，不計摩擦力，若以碗底的重力位能為 0；則動能與位能相等的位置在哪裡？
(A)B 點　(B)C 點　(C)D 點　(D)E 點。



【答案】：(A)
【解析】：

____50.有一顆重 600 gw 的足球從地面飛到 10 公尺高，然後開始往下掉，最後卡在 2 公尺高的樹上，則該顆足球從一開始到最後，其位能改變應該為多少焦耳？(重力加速度 g＝10 m／s^2)
(A)增加 60 焦耳　(B)增加 12 焦耳　(C)減少 12 焦耳　(D)減少 48 焦耳。
【答案】：(B)
【解析】：

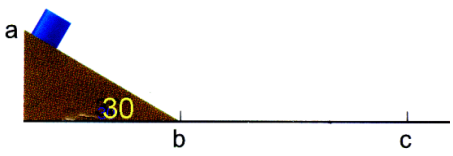
____51.小民到遊樂園搭乘摩天輪時，摩天輪上的吊籃緩慢地以等速率作圓周運動，如右圖，搭乘摩天輪的過程中，甲及丙在同一水平高度上，乙為最高點，丁為最低點，則下列敘述何者最適當？
(A)他在丁位置時所具有的位能最大　(B)他在任何一個位置上，速度都相同　(C)他在甲及乙兩位置上，具有相同的動能　(D)他在任何一個位置上，位能與動能的總和都相同。



【答案】：(C)
【解析】：

____52.水力發電是將水抽至高處，再經大鋼管下沖推動發電機發電的過程中，下列敘述何者錯誤？
(A)水的位能減少，動能增加　(B)損失的位能可直接轉換成電能　(C)部分的能轉成熱能而散失　(D)仍然遵守「能量守恆」定律。
【答案】：(B)
【解析】：

____53.如右圖，斜面頂瑞 a 處有一質量 4kg 的物體，光滑斜面長 5m。bc 為粗糙平面，摩擦力 4.9N。若該物體由 a 點下滑到 c 點時停止不動，則 bc 長度？
(A)5m　(B)10m　(C)15m　(D)20m。

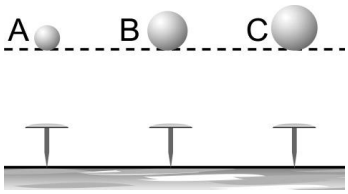


【答案】：(D)
【解析】：

____54.質量 2kg 的小球，自 20m 高的樓頂自由釋放，若不計空氣阻力和任何摩擦力，當位能與動能相等時，小球距地面的垂直高度為何？(重力加速度 g＝9.8m／s^2)
(A)5m　(B)10m　(C)15m　(D)20m。
【答案】：(B)
【解析】：

____55.有一物體自斜面等速滑下，下列有關此過程的敘述，何者錯誤？
(A)此物體受重力作用　(B)此物體受摩擦力作用　(C)此物體位能減少，動能不變　(D)重力對此物體不作功。
【答案】: (D)
【解析】:

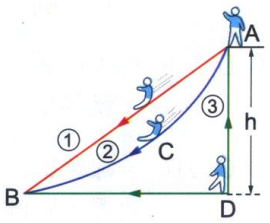
____56.相同質料、大小不同(A＜B＜C)的鐵球，由相同高度落下如右圖，何者將鐵釘打入較深呢？
(A) A　(B) B　(C) C　(D)一樣深。



【答案】: (C)
【解析】:

____57.單擺之擺錘從高處盪至低處，此時：
(A)動能增加，位能增加　(B)動能增加，位能減少　(C)動能減少，位能增加　(D)動能減少，位能減少
【答案】: (B)
【解析】:

____58.右圖中，城城分別由①、②、③三個不同坡面滑下，若不計摩擦力，他的重力位能完全轉變為動能，則他抵達地面的瞬時速率：
(A)沿①坡面滑下最大　(B)沿②坡面滑下最大　(C)沿③坡面滑下最大　(D)一樣大。

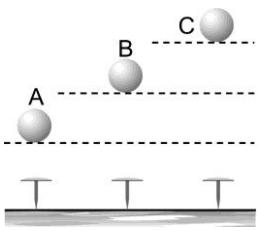


【答案】: (D)
【解析】:

____59.成熟的芒果從樹上掉落地面的過程中，動能與位能變化何者正確？
(A)動能增加、位能減少　(B)動能減少、位能增加　(C)動能與位能皆增加　(D)動能與位能皆減少。
【答案】: (A)
【解析】:

____60.姝妤在三樓陽臺上放甲、乙兩個石頭，質量分別為 200g 與 500g，然後她將石頭由三樓陽臺自由落下至地面，則下列有關敘述何者正確？
(A)甲、乙兩個石頭離地面高度相同，所以有相同的重力位能　(B)甲、乙兩個石頭由相同高度落下，所以著地時有相同的動能　(C)甲受重力作用較小，所以落至地面下時的動能較小　(D)因乙質量大，所以著地速度較小，落至地面時的動能較小。
【答案】: (C)
【解析】:

____61.質料、大小相同的鐵球，由不同高度落下如右圖，何者將鐵釘打入較深呢？
(A) A　(B) B　(C) C　(D)一樣深。



【答案】: (C)
【解析】:

____62.物體質量 2 kg，速度為 3 m／sec，物體此時動能為多少焦耳？
(A) 2 焦耳　(B) 3 焦耳　(C) 4 焦耳　(D) 9 焦耳。
【答案】: (D)
【解析】:

____63.已知重力加速度為 10m／s^2，今利用斜面長 20 公尺、高 10 公尺的斜面，沿斜面施力 30 牛頓，將質量 5 公斤的物體由斜面底等速推上斜面頂，則下列敘述何者正確？
(A)斜面光滑無摩擦　(B)合力對物體做功為 300 焦耳
(C)施力做功 600 焦耳　(D)物體位能增加 600 焦耳。
【答案】: (C)
【解析】:

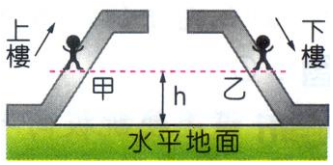
____64.有關等速垂直上升的氣球，下列敘述何者錯誤？
(A)浮力大小＝重力＋空氣阻力　(B)動能減少、位能增加
(C)氣球上升過程不符合力學能守恆定律　(D)對氣球：重力作負功，合力不作功。
【答案】: (B)
【解析】:

____65.籃球賽開球時，裁判將球垂直向上拋出，如果不考慮空氣的影響，下列敘述何者正確？
(A)球在上升過程中，所受重力逐漸變大　(B)球到達最高點瞬間，所受合力為零
(C)球在上升過程中，動能逐漸變少　(D)球在上升過程中，重力位能逐漸變少。
【答案】: (C)
【解析】:

____66.觀察一垂直落下質量為 m 之雨滴，除重力之外，尚有空氣阻力之作用，在一段觀察期間內，若維持等速下降 h 距離，則在此過程中，下列敘述，何者錯誤？
(A)重力未對雨滴作功　(B)雨滴的動能無變化　(C)雨滴的重力位能減少了 mgh
(D)空氣阻力並非守恆力，所以雨滴的重力位能與動能之總和並不守恆。
【答案】: (A)
【解析】:

____67.將石頭由地面抬至桌面上放置後，石頭的哪一種能量增加？
(A)化學能　(B)重力位能　(C)動能　(D)電能。
【答案】: (B)
【解析】:

____68.婷婷在逛百貨公司時，搭乘電扶梯上下樓，如右圖，假設婷婷搭乘電扶梯上下樓時的速率相同且為定值，甲、乙兩位置距離地面的高度皆為 h，則下列何者正確？
(A)她上樓時，動能逐漸變大　(B)她上樓時，重力位能逐漸變小
(C)她在甲位置的動能與在乙位置的動能相同　(D)她在甲位置的重力位能比在乙位置的重力位能大。



【答案】: (C)
【解析】:

____69.拋擲一球使其在水平面上滾動，其運動軌跡如右圖，下列敘述何者正確？

(A)球的運動軌跡並非一直線，故它作加速度運動　(B)球離手後，不再受力作用，故它作等速度運動　(C)球由 A 點到 B 點的過程，其動能減少而其重力位能增加　(D)球由 A 點到 B 點的過程，其位移大小為兩點間弧線的長度。

【答案】: (A)
【解析】:

____70.下列有關動能的敘述，何者是錯誤的？

(A)物體的運動速率越快，動能越大　(B)物體所具有的動能越小，表示速率越慢
(C)質量越重的物體，動能會越大　(D)物體所具有的動能大小，與質量和速率均無關。

【答案】: (D)
【解析】:

____71.小亮去美國觀看極限運動比賽，今天進行的項目是滑板的雙人賽。比賽開始時，小亮發現在 U 型軌道頂端分別站著 40 公斤的馬克和 60 公斤的大衛兩位參賽者，關於此敘述，下列何者正確？

(A)馬克具有的位能較大　(B)在頂端時，大衛具有的動能較大
(C)在最底端時，馬克具有的動能較大　(D)在最底端時，馬克與大衛的速度一樣大。

【答案】: (D)
【解析】:

____72.有一顆重 600 gw 的足球從地面飛到 10 公尺高，然後開始往下掉，最後卡在 2 公尺高的樹上，則該顆足球從一開始到最後，其位能改變應該為多少焦耳？

(A)增加 60 焦耳　(B)增加 12 焦耳　(C)減少 12 焦耳　(D)減少 48 焦耳。

【答案】: (B)
【解析】:

____73.有關動能的敘述，下列何者錯誤？

(A)投擲一顆棒球時，速率越快，棒球的動能越大　(B)相同的質量下，物體的動能與速率成反比　(C)同樣的速率下，汽車的動能大於機車的動能　(D)相同的速率下，物體的動能與質量成正比。

【答案】: (B)
【解析】:

____74.質量 5 公斤的物體，自距地面 20 公尺高處自由落下，當其位能與動能相等時，物體距地面的高度為：

(A) 5 公尺　(B) 10 公尺　(C) 15 公尺　(D) 20 公尺。

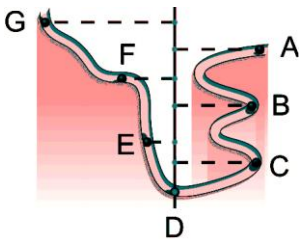
【答案】: (B)
【解析】:

____75.籃球自空中自由掉下時，下列有關能量的敘述，何者是正確的？

(A)動能與位能同時增加　(B)動能增加，位能減少
(C)位能增加，動能減少　(D)位能與動能同時減少。

【答案】: (B)
【解析】:

____76.如圖，小鋼球於軌道 B 點下滑，若不計摩擦力，運動過程中經過下列哪一點的高度是最高？



(A) D　(B) E　(C) F　(D) G。

【答案】: (B)

【解析】:

____77.在粗糙斜面上質量為 0.5 公斤的小木塊，由靜止開始下滑，木塊原先距底端之垂直高度為 1 公尺。則下列敘述，何者錯誤？

(A)滑至底部時，木塊的動能為 4.9 焦耳　(B)摩擦力作負功

(C)滑至底部時，木塊的位能減少了 4.9 焦耳　(D)動能與位能的和在此過程中並不守恆。

【答案】: (A)

【解析】:

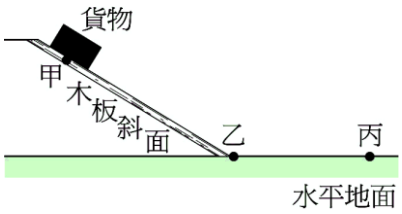
____78.單擺擺至最高點時，下列何者正確？

(A)加速度為零　(B)動能及位能總和最大　(C)動能最大，位能最小　(D)動能最小，位能最大。

【答案】: (D)

【解析】:

____79.如圖，甲、乙為均勻材質木板上的兩點，丙為水平地面上的一點，阿福將貨物置於甲點，使其沿斜面自由滑下。由摩擦力的作用，該貨物最後停止於丙點。當此貨物在水平地面上由乙到丙之間滑動時，下列能量變化何者正確？



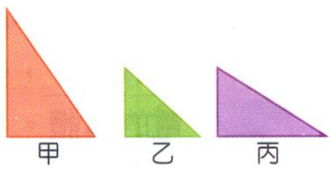
(A)貨物動能增加，重力位能減少　(B)貨物動能增加，重力位能不變　(C)貨物動能減少，重力位能減少

(D)貨物動能減少，重力位能不變。

【答案】: (D)

【解析】:

____80.如右圖，已知同一顆彈珠，以甲、乙、丙三種方式自最高點滾下後，滑出斜面時，假設不計斜面之摩擦力，下列敘述何者正確？



(A)滑出時的動能：甲＞乙＞丙　(B)滑出時的動能：甲＞乙＝丙

(C)滑出時的速率：甲＝乙＝丙　(D)滑出時的速率：甲＞乙＞丙。

【答案】: (B)

【解析】:

____81.一物體質量為 2 公斤，以 19.6 公尺／秒之初速度鉛直上拋，此物體上升 1 公尺高度時，則下列何者正確？

(A)動能增加 19.6 焦耳　(B)動能減少 19.6 焦耳　(C)位能增加 9.8 焦耳　(D)位能減少 9.8 焦耳。

【答案】: (B)

【解析】:

____82.芸芸在高 50 m 之大樓頂將一重 8 kg 之小球自由落下(重力加速度＝10 m／s^2)，在離地面 20 m 時，小球所具有之動能及位能各為多少？

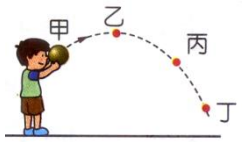
(A) 980 焦耳、160 焦耳　(B) 1600 焦耳、2400 焦耳

(C) 2400 焦耳、1600 焦耳　(D) 1600 焦耳、1600 焦耳。

【答案】: (C)

【解析】:

____83.柏霖推鉛球，鉛球呈拋物線路徑落下，如右圖，則當鉛球在哪一點時，其動能最大？



(A)甲　(B)乙　(C)丙　(D)丁。

【答案】: (D)

【解析】:

____84.將一物體由地面以等速度移經高度為 h 的某點。在此過程中，能量的變化情形為何？

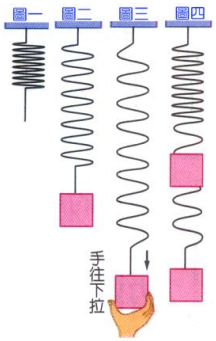
(A)物體的動能增加而重力位能減少　(B)物體的動能減少而重力位能增加

(C)物體的動能不變而重力位能增加　(D)物體的動能增加而重力位能也能增加。

【答案】: (C)

【解析】:

____85.天花板下方固定一個彈簧，如圖(一)，在彈簧下端掛一個砝碼，結果彈簧伸長如圖(二)，今用手將砝碼往下拉一段距離如圖(三)，放手後砝碼上下來回的振動如圖(四)，在砝碼上下振動過程中，彈簧受力均在彈性限度內，則下列敘述何者正確？



(A)圖(三)用手將砝碼往下拉期間，彈簧增加的彈力位能是完全由砝碼減少的重力位能所轉變而來　(B)圖(四)砝碼所具有的動能都是由彈簧的彈力位能轉換而來　(C)圖(四)砝碼從最高點往下運動過程中，重力對砝碼作的功全部轉換成砝碼的動能　(D)圖(四)砝碼從最低點往上運動至最高點的過程中，砝碼的重力位能漸增而彈簧的彈力位能漸減。

【答案】: (D)

【解析】:

____86.君君在高 50 m 之大樓頂將一重 8 kg 之小球自由落下(重力加速度＝10m／s^2)，君君剛放手的瞬間，小球所具有之動能及位能各為多少？

(A) 4000 焦耳、4000 焦耳　(B) 4000 焦耳、0 焦耳

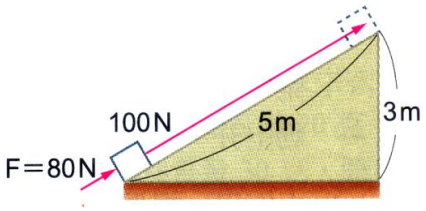
(C) 0 焦耳、4000 焦耳　(D) 0 焦耳、0 焦耳。

【答案】: (C)

【解析】:

二、填充題：

【題組】新哲以 80N 的力量將重量為 100N 的物體沿斜面等遠向上推，已知斜面長 5m，高 3m，如右圖，試回答下列問題：



____1.新哲施力對物體作功多少焦耳？

(A)240　(B)300　(C)400　(D)500。

【答案】: (C)

【解析】:

____2.重力對物體作功多少焦耳？

(A)300　(B)－300　(C)500　(D)－500。

【答案】: (B)

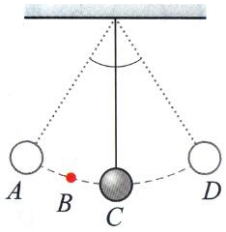
【解析】:

____3.物體運動過程中，有多少焦耳的能量損失？

(A)0　(B)10　(C)50　(D)100。

【答案】: (D)
【解析】:

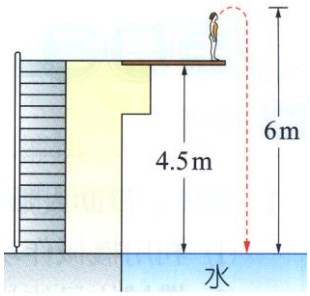
【題組】右圖中擺錘在 A、D 間往返運動，如在最低點 C 擺錘的重力位能為 0 焦耳，在 A 點的重力位能為 10 焦耳，在 B 點的重力位能為 4 焦耳，試回答下列問題：



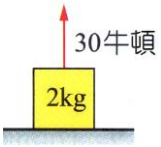
(1)【C】點動能最大，【A、D】點重力位能最大。
(2)B 點的動能為【6】焦耳，C 點的動能為【10】焦耳，D 點的重力位能為【10】焦耳。

【題組】右圖中，質量 50kg 的小娟站在 4.5 公尺高的跳水臺上，已知重力加速度為 10m／s^2，試回答下列問題：

(1)小娟登上跳水臺共需時 10 秒，則她攀登階梯時的平均功率為【225】瓦特。
(2)小娟雙腳踩住跳板向下用力一蹬，跳板向下彎曲再往上彈，跳板向上彈的過程中，地球引力及跳板分別對小娟作了功？
答：【D】。
(A)二者皆作正功　(B)二者皆作負功　(C)地球引力作正功，跳板作負功　(D)地球引力作負功，跳板作正功。
(3)承上題，小娟躍離跳板至距水面 6m 高處，然後墜入水中，則她接觸水面前的最大動能為【3000】焦耳。



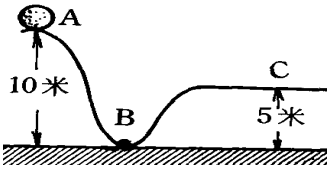
【題組】如右圖，一質量為 2 公斤的物體靜置於地面，重力加速度為 10 公尺／秒 ^{2}，今阿信施力 30 牛頓於物體，使物體上升了 5 公尺，空氣阻力不計，試回答下列問題：



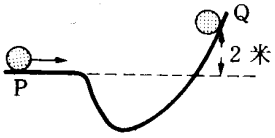
(1)阿信對物體作功【150】焦耳，地球引力作功【－100】焦耳。
(2)物體的動能為【50】焦耳，物體的位能增加了【100】焦耳。

1.如圖之光滑軌道，將 2 公斤的小球置於 A 處，由靜止滑下，重力加速度為 10 公尺/秒 ^{2}，則：

(1) 球到 B 點的動能為【200】焦耳；
(2) 球到 B 點的速度為【$10\sqrt{2}$】公尺/秒；
(3) 球到 C 點的速率為【10】公尺/秒。

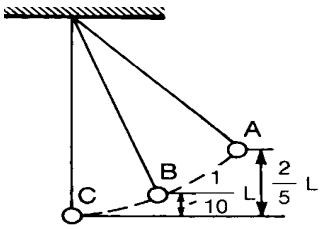


2.如圖，欲使球由 P 爬升至 Q，若當地的重力加速度值為 10m／s^2，物體初速【$2\sqrt{10}$】公尺/秒。



3.0.5kg 的小球繫於繩下形成單擺，擺動時的最高點和最低點相差 0.1m，若當地的重力加速度值為 10m／s^2，且不計摩擦阻力，則小球通過最低點的速率為【$\sqrt{2}$】m/sec。

4.擺長 L 的單擺，將擺錘拉至 A 點後，由靜止釋放，令其自由擺動，如圖，C 為最低點，已知 A 比 C 高 L，B 比 C 高 1/10 L，若當地的重力加速度質為 g，且摩擦阻力不計，則：



(1)擺錘在 C 點的動能為【$\frac{2}{5}mgL$】焦耳。

(2)擺錘在 B 點動能為 C 點動能的【$\frac{3}{4}$】倍。

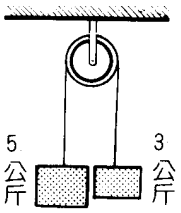
5.某單擺的擺長 5 公尺，將擺錘拉至與鉛直線成 60°之一側靜止，而後釋放，若當地的重力加速度質為 10m／s^2，則當擺至最低點時，其速率為【$5\sqrt{2}$】公尺/秒。

6.質量 2 kg的物體自地面以 10m/sec 的速率垂直上拋，若當地的重力加速度值為 10m／s^2，則：

(1) 物體原有動能【100】焦耳；

(2) 物體離地面 4 公尺處動能【20】焦耳，位能【80】焦耳。

7.如圖，一無摩擦的定滑輪，若繩重不計，整個系統原為靜止，m_1 為 5 公斤， m_2 為 3 公斤，當 m_1 由靜止下降 10 公尺，若當地的重力加速度值為 10m／s^2，請回答下列問題：



(1) 系統減少的位能【200】焦耳；

(2) m_1、m_2 的速率為【$5\sqrt{2}$】m/sec；

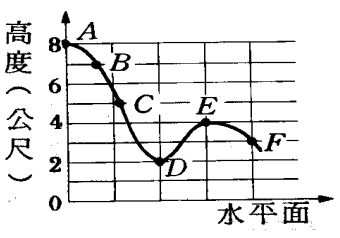
8.質量 100 克的子彈以 200 公尺/秒的速度打入牆內，若前進 10 公尺才停止，若牆內的阻力為一定，則　此阻力的大小為【200】牛頓。

9.如圖，質量 2 kg的鐵球，在光滑斜面上的 A 點釋放，若當地的重力加速度值為 10m／s^2，則：

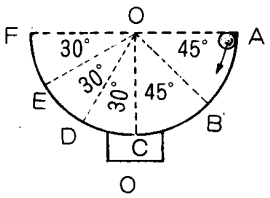
(1) 鐵球在 A 點動能為【0】焦耳，位能為【160】焦耳；

(2) 鐵球在 B 點動能為【20】焦耳，位能為【140】焦耳；

(3) 鐵球在 D 點動能為【120】焦耳，位能為【40】焦耳。



10.如圖，為機械能實驗的一簡單裝置，將一小鋼珠放在半圓形碗壁，使小鋼珠自碗口 A 點沿箭號方向自由下滑，若不計摩擦力，請回答下列問題：



(1) 小鋼珠在【E】點的動能與重力位能相等。
(2) 小鋼珠在【C】點的動能最大。
(3) 小鋼珠在【A、F】點的位能最大。

11.將 2 kg的石子由 100m 處靜止落下，重力加速度值為 10 公尺/秒^2，則：
(1) 落下 10m 後的動能為【200】焦耳。
(2) 落下 40m 後的速率為【$20\sqrt{2}$】公尺/秒。
(3) 落至地面的瞬時速率為【$20\sqrt{5}$】公尺/秒。
(4) 動能和位能相等時的高度為【50】公尺，此時動能為【1000】焦耳。