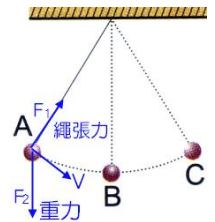


1. 作用於單擺上的兩力：一為繩上的拉力 $F_1$ ，另一為重力 $F_2$ ，則在單擺擺動時，  
 (A) $F_1$ 、 $F_2$ 皆對擺錘作功 (B) $F_1$ 對擺錘作功， $F_2$ 對擺錘不作功 (C) $F_1$ 對擺錘  
 不作功， $F_2$ 對擺錘作功 (D) $F_1$ 、 $F_2$ 皆對擺錘皆不作功。

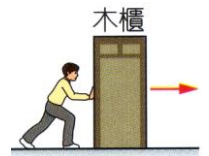


【答案】：(C)

【解析】：單擺擺動同時受重力 $F_2$ 、及擺繩的張力 $F_1$ ，單擺擺動時，繩子張力始終與運動方向垂直，因此繩子張力 $F_1$ 不作功。

A→B 過程中，擺錘下降，重力作正功，B→C 過程，擺錘上升，重力作負功，因此在擺動過程中，重力 $F_2$ 隨時都有作功。

2. 搬家工人持續施一定力推動木櫃，木櫃沿著平行水平地面的方向等速度移動，如圖；在木櫃移動的過程中，下列敘述何者正確？



- (A)重力對木櫃有作功 (B)木櫃的動能與重力位能的總和一定為零 (C)木櫃  
 所受的合力一定為零 (D)工人的推力對木櫃作功為零。

【答案】：(C)

【解析】：(A)工人施力推動木櫃，有作用力，有位移，因此施力作正功。

(B)木櫃等速度運動，因此動能為定值，始終在地面上運動，因此重力位能為零。動能+重力位能為定值，但不為零。

(C)木櫃維持等速度運動，因此推力=摩擦力，所以木櫃所受的合力為零，合力不作功。

(D)重力的方向朝下，和移動方向保持垂直，因此木櫃的推動過程中，重力不作功。

3. 下列哪一情況，力對物體作功不為零？

- (A)物體作等速率圓周運動時，向心力對物體所作之功 (B)欣欣用力推牆，牆固定不動，她施力對牆所作之功 (C)汽車作等速度直線運動時，它所受的合力對此汽車所作之功 (D)滑雪者沿著斜坡等速下滑過程中，所受的重力對人所作之功。

【答案】：(D)

【解析】：(A) 由於向心力始終和運動方向垂直，因此向心力不作功。 (B) 用力推牆，由於位移=0，所以作功 $W=0$  (C) 汽車等速度運動，加速度為零，合力為零，因此合力不作功，此時引擎的推力=輪胎與地面的摩擦阻力。

(D) 滑雪下坡時，高度下降，因此雖然等速度運動，但重力亦朝下，依此重力作正功。

4. 右圖中，降落傘下降速率漸減，則合力方向與合力所作功的敘述，下列何者正確？



- (A)合力向上，作正功 (B)合力向下，作正功 (C)合力向上，作負功 (D)合力向下，作負功。

【答案】：(C)

【解析】：降落傘下降速率漸減，表示降落傘向下運動，但是合力向上，因此合力阻止降落傘下墜，所以速度朝下，加速度朝上，所以所受的合力向上。

由於合力向上，但是向下降落，因此位移向下，合力作負功。

5. 下列何者外力必須作功？

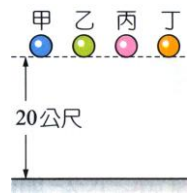
- (A)人立在地不動 (B)自由落下的物體 (C)電子繞原子核作圓周運動 (D)冰在光滑桌面上等速滑行。

【答案】：(B)

【解析】：(A)人立在地不動，沒有位移，因此不作功。 (B)自由落下的物體受重力向下，位移向下，重力作正功。 (C)電子繞原子核作圓周運動，需要向心力，但向心力和運動方向垂直，因此施力不

改變運動快慢，所以向心力不作功。(D)光滑桌面無摩擦，冰塊做等速度運動時，不需施力，因此  $F=0$ ，不作功。

6. 甲、乙、丙、丁四個小球的質量關係為  $m_{甲} < m_{乙} < m_{丙} < m_{丁}$ ，讓此四個球皆自並距離地面20公尺處自由落下，如右圖，在運動過程中，各球所受的空氣阻力甚小，可以忽略不計。下列有關各球的敘述，何者正確？



- (A)在四球落下期間，重力對四個球所作的功相同 (B)在著地前瞬間，質量愈小者，其加速度愈大 (C)在著地前瞬間，四個球的動能相同 (D)在著地前瞬間，四個球的速度相同。

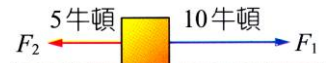
【答案】：(D)

【解析】：甲、乙、丙、丁重量不同，從同高度落下，重力做功：丁 > 丙 > 乙 > 甲。

落下過程都是受重力，皆為重力加速度，加速度都相同，速度都相同，和質量無關。

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{速度相同，質量愈大者動能愈大，因此動能：丁} > \text{丙} > \text{乙} > \text{甲。}$$

7. 右圖中的物體靜置於光滑水平面上，今同時受到  $F_1$ 、 $F_2$  二力的作用，使物體向右運動了10公尺，則下列何者正確？

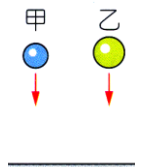


- (A)  $F_1$  與  $F_2$  均作正功 (B)  $F_1$  與  $F_2$  均作負功 (C)  $F_1$  作正功， $F_2$  作負功 (D)  $F_1$  作負功， $F_2$  作正功。

【答案】：(C)

【解析】：施力  $F_1 > F_2$ ，因此物體向右移動，位移向右，施力  $F_1$  和位移同方向， $F_1$  作正功，施力  $F_2$  則和位移方向相反，因此  $F_2$  做負功。

8. 琳琳使5kg、10kg的甲、乙兩球同時自同一高度自由落下，如右圖，則甲、乙落地前的瞬間，動能及速率大小的比較下列何者正確？



- (A)動能甲 < 乙，速率甲 < 乙 (B)動能甲 < 乙，速率甲 = 乙 (C)動能甲 = 乙，速率甲 > 乙 (D)動能甲 = 乙，速率甲 = 乙。

【答案】：(B)

【解析】：質量甲 < 乙，所以最初的重力位能：甲 < 乙；落地的動能：甲 < 乙。

但落下高度相同，因此落地瞬間的速度相同。

落下的速度僅和高度有關，和物體的質量無關。

9. 下列四種事例中，何者為有力作用，但並未作功？

(甲)手提書包水平等速走到校門口；(乙)在原地舉重物至頭頂；(丙)手推牆壁，牆壁不動；(丁)手持鐵槌，釘鐵釘入木板內。

- (A)甲丙 (B)甲乙 (C)甲乙丙 (D)甲乙丙丁。

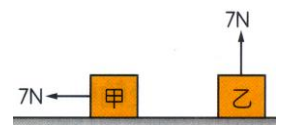
【答案】：(A)

【解析】：(甲)手提書包，用力向上，向前行進時，位移向前，因此施力和運動方向垂直，所以手提外力不作功。(丙)手用力推牆，有施力，但位移 = 0，所以施力不作功。

(乙)手將重物舉高，施力向上，位移向上，因此施力作正功。(丁)手持鐵鎚，向下施力，鐵釘位移向下，鐵鎚施力作正功。

10. 在水平桌面上放置甲、乙兩個相同的木塊，重量皆為7gw，都受到7N的力作用，但兩木塊仍然呈靜止狀態，如右圖，下列敘述何者正確？

- (A)7N的力對兩木塊都不作功 (B)重力對甲不作功，但對乙作功 (C)兩木塊所受的摩擦力都是7N (D)甲重力位能不變，乙重力位能變大。



【答案】：(A)

【解析】：甲乙受力後都呈靜止，因此位移皆為零，所以兩者皆不作功。

甲受推力 7N，因此靜摩擦力 7N，乙向上提，因此正向力減少，但是並無推力，因此摩擦力為 0。  
甲乙兩者的高度皆不變，因此重力位能都沒有變化。

11. 下列哪一情況，力對物體作功不為零？

(A)物體作等速率圓周運動時，向心力對物體所作之功 (B)欣芷用力推牆，牆固定不動，她施力對牆所作之功 (C)汽車作等速度直線運動時，它所受的合力對此汽車所作之功 (D)滑雪者沿著斜坡等速下滑過程中，所受的重力對人所作之功。

【答案】：(D)

【解析】：(A) 由於向心力始終和運動方向垂直，因此向心力不作功。(B) 用力推牆，由於位移 = 0，所以作功  $W = 0$  (C) 汽車等速度運動，加速度為零，合力為零，因此合力不作功，此時引擎的推力 = 輪胎與地面的摩擦阻力。

(D) 滑雪下坡時，高度下降，因此雖然等速度運動，但重力亦朝下，依此重力作正功。

12. 下列有關人造衛星繞地球運轉的敘述，何者錯誤？

(A)人造衛星有受向心力作用，該向心力就是地球對衛星的萬有引力 (B)太空人在人造衛星中多了向心力，故秤重會更重 (C)人造衛星具有動能 (D)向心力改變了人造衛星的方向，但沒有作功。

【答案】：(D)

【解析】：(A) 人造衛星繞地球，以萬有引力作為圓周運動的向心力，因此向心力和運動方向垂直，向心力不作功。

(B) 人造衛星中的太空人因萬有引力作為向心力，因此太空人成失重狀態，重量 = 0。

(C) 人造衛星在作圓周運動，有速度，因此有動能。

(D) 向心力僅改變運動方向，不改變運動快慢，因此向心力不作功，不改變運動的動能。

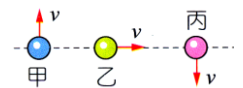
13. 同質量的甲、乙二物體，以相同速率作等速運動，甲的方向向北，乙的方向向東，則兩者的動能大小為何？

(A)甲 > 乙 (B)甲 = 乙 (C)甲 < 乙 (D)無法比較。

【答案】：(B)

【解析】：動能  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ ， $v$  為物體運動的速率，和運動方向無關，因此甲乙的動能相等。

14. 右圖中，質量相同的甲、乙、丙三球在同一高度，今分別以大小相同、方向不同的初速度拋出三球，空氣阻力不計，則著地前瞬間何者動能最大？



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)三者相等。

【答案】：(D)

【解析】：甲乙丙最初的速率都相同，雖然方向不同，但是落至地面期間，位移都相同，因此重力位能減少，動能增加，且減少的重力位能 = 增加的動能，因此甲乙丙落地瞬間的動能會相等。

力學能守恆只和垂直高度有關，和運動路徑無關。

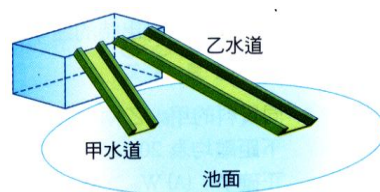
15. 下列有關動能的敘述，何者正確？

(A)物體的運動速率越快，動能越大 (B)物體的運動速率越快，動能越小 (C)物體的運動加速度越快，動能減少 (D)物體的運動速率與動能無關。

【答案】：(D)

【解析】：同一物體的運動速率愈大時，動能會愈大，和加速度的大小無關。

16. 欣茹沿不同的甲、乙兩水道，由同一高度滑至水池，如右圖，則下列何者錯誤？



- (A) 下滑加速度甲 > 乙 (B) 所需時間甲 < 乙 (C) 滑至水面的速率甲 > 乙 (D) 沿斜面下滑的力甲 > 乙。

【答案】：(C)

【解析】：從不同軌道上滑下，起點相同，終點高度相同，因此重力作功相同，滑至地面時的速率會相同。

甲水道較陡，下滑的加速度較大，因此加速度： $a_{甲} > a_{乙}$ 。

甲經過的路徑短，所需的時間少，因此時間： $t_{甲} < t_{乙}$ 。

落至地面的速率則都相同，速率： $v_{甲} = v_{乙}$ 。

愈陡的斜面，下滑力愈大，因此沿斜面的下滑力： $F_{甲} > F_{乙}$ 。

17. 雲霄飛車剛起動時為何要爬坡至整個軌道的最高點？

- (A) 可得到最大的重力位能，便於轉換成動能 (B) 可讓乘客看清軌道路徑，以策安全 (C) 可得到最大的彈性能，便於轉換成動能 (D) 方便乘客欣賞四周美景。

【答案】：(A)

【解析】：雲霄飛車的動力轉換，是由軌道上的電力將滑車推至頂點，以獲得最大的重力位能，再將滑車由頂點下滑，將重力位能轉變為動能。

總能量轉換：電能 → 重力位能 → 動能。

18. 如右圖，蘋果樹上結有甲、乙、丙三個重量不等的蘋果，重量甲 > 乙 > 丙，它們分別在不同的位置上，則哪一個蘋果所具有的重力位能最大？

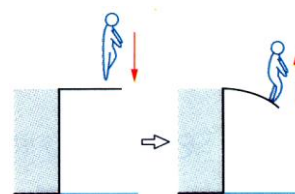


- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 無法判定。

【答案】：(D)

【解析】：重力位能  $U = mgh$ ，雖然甲重量最大，但是甲位置最低，因此重力位能不一定最大，因此三者的重力位能順序，無法判定。

19. 右圖中，跳水選手在跳板上，先輕輕一磴彈起後落下；落下後雙腳在踏板上用力一蹬跳入水中，選手落水前瞬間所具有的動能來自於下列何者？



- (A) 僅人的重力位能 (B) 僅跳板的彈力位能 (C) 僅人對跳板所作的功 (D) 人的重力位能及跳板部分的彈力位能。

【答案】：(D)

【解析】：選手落水前瞬間具有的動能來自於人的重力位能及跳板部分的彈力位能。

彈跳前，選手先跳上再落下，重力對選手作正功，轉變為跳板的彈力位能，選手向上彈跳時，彈力位能轉變為向上的重力位能，再由最高點落下，再轉變為選手落水前的動能。

20. 將乾電池接到燈泡，使之發光的過程中，其間牽涉到一連串的能量轉換包括：

(甲) 化學能 (乙) 電能 (丙) 熱能及光能，則能量轉換的先後順序應為下列何者？

- (A) 甲 → 乙 → 丙 (B) 丙 → 乙 → 甲 (C) 甲 → 丙 → 乙 (D) 乙 → 丙 → 甲。

【答案】：(A)

【解析】：乾電池利用正負極的化學能產生電能，再使電燈發光發熱，使電燈產生光能和電能，同時有熱能產生。

21.單擺擺至最高點時，下列何者正確？

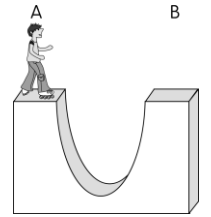
- (A)加速度為零 (B)動能及位能總和最大 (C)動能最大，位能最小 (D)動能最小，位能最大。

【答案】：(D)

【解析】：單擺在最高點瞬間，速度為零，加速度最大，此時動能為零，重力位能最大。但擺動的全程，力學能=動能+重力位能為定值，在任何位置的力學能都相等。

22.如圖，大偉在U形場地表演直排滑輪時，由A點靜止下滑至B點，結果發現B點的高度比A點要高，請問：怡潔是否能成功到達B點？

- (A)可以 (B)不可以 (C)只要大偉不要太重，就可以 (D)只要沒有摩擦力，就可以。



【答案】：(B)

【解析】：因B點比A點高，由於力學能守恆，因此由靜止的A處(只有重力位能)，無法到達較高的B處。

23.當單擺之擺錘從高處盪至低處，此時擺錘的

- (A)動能、重力位能皆增加 (B)動能減少、重力位能增加 (C)動能增加、重力位能減少 (D)動能、重力位能皆減少。

【答案】：(C)

【解析】：擺錘受重力由高處降至低處，受重力作用，重力位能減少，動能增加。