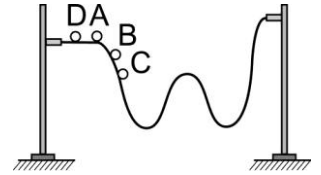


- ( ) 1.右圖為一凹槽鋁軌，今將一小鋼珠分別自不同位置釋放，並使其沿軌道滑出。其中 D 點位置以一初速滑出，A、B、C 三點則自靜止釋放，試比較四個位置釋放後，到達對邊高度的順序？(不計一切阻力)  
 (A)  $D=A>B>C$  (B)  $D>A>B>C$  (C)  $D=A=B=C$  (D)  $D=A<B<C$ 。



【答案】：(B)

【解析】：A、D 等高，但 D 點有初速度，因此 D 點能到達的最高點比 A 高，所以  $D>A>B>C$ 。

- ( ) 2.不計空氣阻力，石塊最高可拋至 H 的高度，則它上升至  $\frac{H}{2}$  高度時的速率為剛拋出時速率的：  
 (A)  $\frac{1}{2}$  (B)  $\frac{1}{4}$  (C)  $\sqrt{2}$  (D)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (E)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 。

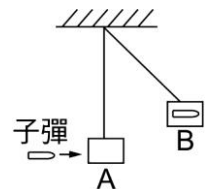
【答案】：(D)

【解析】：最高點的重力位能 = 最低點的動能 = H/2 處的(動能 + 重力位能)。

$$mgH = \frac{1}{2}mv_1^2 = mg\left(\frac{H}{2}\right) + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad \Rightarrow \quad v_1 = \sqrt{2gH} \quad v_2 = \sqrt{gH}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{gH}}{\sqrt{2gH}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

- ( ) 3.如圖，若子彈射中木塊，且停留在木塊中，使木塊盪高到最大高度之瞬間，子彈原有的動能變成：

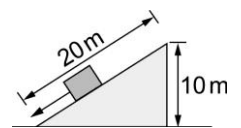


(A) 彈性位能 (B) 重力位能 (C) 熱能及重力位能 (D) 動能 (E) 化學能。

【答案】：(C)

【解析】：子彈與木塊碰撞(完全非彈性碰撞)，有損失動能，轉變為熱能，最後木塊盪至最高點，將剩餘的動能轉變為重力位能。

- ( ) 4.質量 2 公斤的木塊，由光滑斜面頂自由滑下，如圖，若  $g=10$  公尺/秒<sup>2</sup>，則木塊滑至斜面底部時，獲得的動能為若干焦耳？  
 (A) 8 (B) 20 (C) 40 (D) 200 (E) 400。



【答案】：(D)

【解析】：木塊由最高點下滑， $H=10\text{m}$ ，至最低點的動能 = 最高點的重力位能。  
 $mgH = 2 \times 10 \times 10 = 200 \text{ (J)}$ 。

- ( ) 5.一質量 2 公斤的物體，原靜置於光滑的水平面上，若同時受到互相垂直的 4 牛頓及 2 牛頓的水平力作用，經歷 6 秒，則 4 牛頓的力做功為若干焦耳？  
 (A) 120 (B) 144 (C) 160 (D) 180 (E) 225。

【答案】：(B)

【解析】：依運動的獨立性，物體受相垂直的兩力作用，彼此不相影響。

即 2N 的施力做功，與 4N 的施力做功，彼此不影響。

$$F=ma, 4\text{N 施力產生的加速度 } 4=2a \quad \Rightarrow \quad a=2\text{m/s}^2,$$

$$6\text{秒鐘的位移 } S = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = 36\text{ m} \quad W = FS = 4 \times 36 = 144 \text{ (J)}$$

- ( ) 6.下列有關  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  射線的敘述，何者正確？  
 (A)  $\alpha$  射線的本質是電子 (B)  $\beta$  射線的本質是電磁波 (C)  $\gamma$  射線的運動會受到電力影響  
 (D)  $\alpha$  本身為電中性 (E)  $\gamma$  射線運動的速度與光速相同。

【答案】：(E)

【解析】： $\alpha$ 射線為帶正電的氦原子核，質量最大，速度最慢。

$\beta$ 射線為帶負電的高速電子流， $\gamma$ 射線為高能量電磁波，不帶電，速度最快(光速)。  
帶電粒子會受電場及磁場的作用而偏轉， $\gamma$ 射線的運動則不會受到電力影響。

( ) 7.下列有關核反應敘述中，何者正確？

(A)目前世界上運轉中的核能發電廠，大多都是利用核分裂產生能量，只有少數利用核融合

(B)在常溫之下，核分裂無法進行 (C)中子速度愈大，愈容易引起核分裂 (D)原子彈之原理為核分裂，氫彈之原理為核融合 (E)太陽的光與熱來自內部物質之核分裂。

【答案】：(D)

【解析】：(A)目前各國的核能發電都是利用核分裂，尚無核融合的發電廠。

(B)核分裂在常溫下以慢速中子撞擊鈾原子，速度太快，反而無法進行核分裂；核融合則須在高溫下進行。(D)原子彈是利用核分裂，氫彈則是利用核融合。

(E)太陽的熱量是由於內部物質的核融合所造成。

( ) 8.以 C 代表化學能；h 代表熱能；e 代表電能；P 代表重力位能；k 代表動能；則火力發電時能量轉換的順序為：

(A) Chke (B) ChPke (C) hke (D) kCe (E) Ckhe。

【答案】：(A)

【解析】：火力發電利用化石燃料的燃燒，將化學能(C)釋放成熱能(h)，將產生熱燒水形成高壓蒸氣能(動能)(k)，使其推動渦輪機，讓發電機轉變成電能(e)。

( ) 9.下列有關能源的敘述，何者錯誤？

(A)力學能、熱能、輻射能、化學能、電能、核能等不同型式的能量，都一直在我們日常生活及自然現象中不斷地相互轉換 (B)在宇宙間，能的總值不變，但可利用的能愈來愈少，散亂而無法再利用的能愈來愈多 (C)目前世界上運轉中的核能發電廠，都是利用核分裂產生能量

(D)只要太陽沒有毀滅，人類無需改進應用的技術，就有充足可利用的能量。

【答案】：(D)

【解析】：宇宙間所有能量能以各種形式互相轉換，遵守能量守恆定律，但在轉換過程會產生無法利用的雜亂熱能，因此能有效利用的能量將愈來愈少。

太陽能雖源源不絕，但尚未能有效利用，因此化石燃料的消耗為最嚴重的能源危機，新能源的開發為消除能源危機最重要的課題。

( ) 10.以電池驅動馬達，使玩具車由低處向高處移動的過程，其能量轉換為

(A)動能－化學能－電能 (B)電能－化學能－動能與位能 (C)化學能－電能－動能與位能

(D)電能－位能 (E)化學能－位能。

【答案】：(C)

【解析】：電池提供化學能轉變為電能，令玩具車啟動爬至高處，轉變為力學能。

化學能→電能→動能及重力位能。

( ) 11.下面有關各種形態的能量相互轉換的敘述，哪一項錯誤？

(A)家庭瓦斯爐將化學能轉換為熱能 (B)水力發電機將力學能轉換成電能 (C)飛機噴射引擎將化學能轉換成力學能 (D)光合作用將光能轉換成化學能 (E)太陽能電池將電能轉換成光能。

能。

【答案】：(E)

【解析】：太陽能電池為太陽光能轉變為電能。

- ( ) 12. 打棒球時，球被棒向前擊出並形成高飛球，若不計空氣阻力，下列敘述何者有誤？  
 (A) 打球的能量來自體內儲存之化學能 (B) 球棒擊球時對球做功 (C) 棒球飛向高處時棒球動能減少 (D) 棒球在最高處時動能為零 (E) 棒球在飛行中之任意位置力學能均相同。

【答案】：(D)

【解析】：(A) 揮棒擊球是體內食物的化學能轉變成肌肉收縮的動能。(B) 將球打擊出去，球棒對球施力做功，形成球的動能。(C) 球高飛時，速度減小，高度增加，動能轉變成重力位能。(D) 球以拋物線飛至遠處，在最高點的動能最小，但不為零，球仍有向前的速度。(E) 若忽略摩擦及空氣阻力，則棒球飛行過程，遵守力學能守恆定律。

- ( ) 13. 有一小瀑布，水自高 20 公尺處落下，每秒有 100 克的水落至某小桶中，其中有  $\frac{3}{4}$  的能量變為熱能為桶中之水所吸收，則一分鐘後水溫升高若干？(g = 10 m / s<sup>2</sup>)  
 (A) 0.035 (B) 0.055 (C) 0.065 (D) 0.025 (E) 0.015 °C。

【答案】：(A)

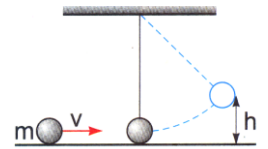
【解析】：每秒有 100 克的水落至某小桶中，則 1 分鐘的質量  $m = 100 \times 60 = 6000$  克 = 6kg。水落至桶內，將重力位能轉變成熱能，因此  $mgh = mst$  (注意單位)  
 $6\text{kg} \times 10 \times 20 \times 0.24 \times (\frac{3}{4}) = 6000 \times 1 \times t \Rightarrow t = 0.036 \text{ } ^\circ\text{C}$

- ( ) 14. 高空下落的雨滴，因受到空氣阻力，落地前會以等速下降。一雨滴的質量為  $2.7 \times 10^{-7}$  公斤，落地前以等速度 20 公尺 / 秒下降，設在此等速運動期間雨滴受空氣阻力所生之熱量全部被雨滴吸收，且雨滴之質量保持不變，則此雨滴每秒溫度約升高幾度？  
 (A) 5°C (B) 0.5°C (C)  $(5 \times 10^{-2})^\circ\text{C}$  (D)  $(5 \times 10^{-3})^\circ\text{C}$  (E)  $(5 \times 10^{-4})^\circ\text{C}$ 。

【答案】：(C)

【解析】：雨滴等速落下，1 秒鐘落下 20m，將重力位能轉變成熱能， $mgh = mst$   
 $2.7 \times 10^{-7} \text{ (kg)} \times 10 \times 20 \times 0.24 = 2.7 \times 10^{-4} \text{ (g)} \times 1 \times t \Rightarrow t = 0.048^\circ\text{C} \approx 0.05^\circ\text{C}$

- ( ) 15. 萱萱在光滑水平面上將一質量為  $m$  的鋼珠彈出，如圖，彈出時速率為  $v$ ，碰撞到同質量靜止單擺的擺錘；此時鋼珠停住，而擺錘沿虛線運動到高度  $h$  處。若鋼珠速率改為  $2v$ ，則可使擺錘盪高若干？  
 (A)  $h$  (B)  $2h$  (C)  $4h$  (D)  $8h$ 。



【答案】：(C)

【解析】：兩相等質量的鋼珠進行彈性碰撞時，速度會交換。鋼珠在最低點的動能轉變成最高點的重力位能。

$$\text{重力位能。} \quad \frac{1}{2} m v^2 = m g h \dots \quad \frac{1}{2} m (2v)^2 = m g h \dots$$

$$\frac{(1)}{(2)} = \frac{1}{4} = \frac{h}{h_2} \Rightarrow h_2 = 4h$$

- ( ) 16. 一力  $F = 3\text{kgw}$ ，沿水平方向作用於 8 公斤重之靜止物體，在 5 秒內物體沿水平方向移動 10 公尺，則此力對物體做功：  
 (A) 30J (B) 80J (C) 235.2J (D) 294J。

【答案】：(D)

【解析】：施力  $3\text{kgw} = 3 \times 9.8 = 29.4\text{N}$  水平移動 10m，則  $W = FS = 29.4 \times 10 = 294 \text{ (J)}$

- ( ) 17. 焦耳實驗中，由重錘下降產生  $5.0 \times 10^4$  焦耳的功，可使水溫上升  $3^\circ\text{C}$ ，則水有多少公克？  
 (A) 4000 (B) 1200 (C) 2250 (D) 600 (E) 2100 公克。

【答案】：(A)

【解析】：重錘落下的重力位能 = 水升高的熱能

$$m_1 g h = m_2 s t \quad 5 \times 10^4 \times 0.24 = m \times 1 \times 3 \Rightarrow m = 4000 \text{ (g)}$$

( ) 18. 下列敘述，何者正確？

(A) 一小球由碗的碗緣滾下時，動能減少、重力位能增加 (B) 單擺在最高點其動能最大、位能最小 (C) 氣球在空中等速上升符合力學能守恆定律 (D) 張弓射箭的結果是弓的彈性能轉變為箭的動能。

【答案】：(D)

【解析】：(A) 小球滾下，重力位能減少，動能增加。

(B) 單擺在最高點時重力位能最大，動能最小(=0)。

(C) 氣球等速上升時，動能不變，重力位能增加，不遵守力學能守恆。

(D) 拉弓射箭，將弓的彈力位能轉變成箭射出的動能。

( ) 19. 一電熱水爐，所消耗的電功率為 4200 瓦時，若熱水流量為每秒 50 立方公分，則熱水的溫度比所供給的自來水溫度高若干℃？

(A) 10℃ (B) 12.5℃ (C) 15℃ (D) 20℃ (E) 18℃。

【答案】：(D)

【解析】：電功率4200瓦特，表示1秒鐘消耗4200焦耳的電能，轉變成熱能(1卡=4.2焦耳)。

$$4200 = 50 \times 1 \times t \times 4.2 \quad \Rightarrow \quad t = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

( ) 20. 電爐之電阻為 50 歐姆，接於 100 V 之電源通電 1 分 40 秒，能使 1 kg 之水溫度升高約幾度？

(A) 4.8℃ (B) 9.6℃ (C) 12℃ (D) 16℃ (E) 24℃。

【答案】：(A)

$$\text{【解析】： } W = \frac{v^2}{R} t = mst \quad \frac{100^2}{50} \times 100 \times 0.24 = 1000 \times 1 \times t \quad \Rightarrow \quad t = 4.8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

( ) 21. 下列有關單擺運動的敘述，何者錯誤？(不計空氣阻力)

(A) 在最低點時，速率最大 (B) 在最高點時，動能最小，位能最大 (C) 在最高點時，擺錘所受力矩最大 (D) 擺動期間，重力不作功，繩之張力作功 (E) 在最低點時，力學能守恆。

【答案】：(D)

【解析】：(D) 單擺擺動時，下降過程，重力作正功，上升過程，重力作負功；但是張力始終與運動方向垂直，因此張力不作功。

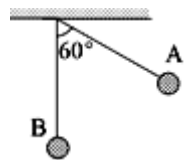
單擺擺動過程最高點的速度=0，動能為零，此時重力位能最大，動能最小；

最低點的速度則為為最大值，重力位能則是最小值。

最高點處的重力向下，與擺繩的夾角最接近90°，因此最高點重力的力矩最大。

( ) 22. 單擺的擺錘質量為 1 公斤，擺長 2 公尺，將擺錘向右拉至 60°角後的 A 點釋放，則擺動到 B 點速度為多少？

(A)  $\sqrt{g}$  (B)  $\sqrt{2g}$  (C)  $\sqrt{\frac{g}{2}}$  (D)  $\frac{1}{2}\sqrt{g}$  (E)  $(\sqrt{2}-1)g \text{ m/s}$ 。



【答案】：(B)

【解析】：擺錘由最高點(A點)降至最低點(B點)，下降高度=2-1=1公尺

$$\text{減少的重力未能} = \text{增加的動能。} \quad 1 \times g \times 1 = \frac{1}{2} \times 1 \times v^2 \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{2g}$$

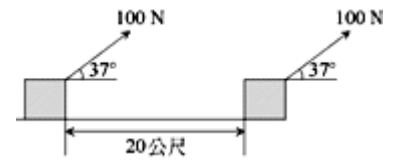
( ) 23. 有 A、B 兩個物體，已知 A 物體質量為 B 的兩倍；而 B 物體的速率為 A 物體的 3 倍，則 A 物體的動能應為 B 物體的幾倍？

(A) 2 (B)  $\frac{1}{3}$  (C)  $\frac{2}{3}$  (D)  $\frac{2}{9}$  (E)  $\frac{3}{2}$ 。

【答案】：(D)

【解析】： $m_A : m_B = 2 : 1$ ， $V_A : V_B = 1 : 3$     A動能：B動能  $= \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 : \frac{1}{2} \times 1 \times 3^2 = 2 : 9$

- ( ) 24. 光滑水平面上，沿仰角  $37^\circ$  方向施  $100 \text{ N}$  之力作用於  $5$  公斤的物體上，使物體移動  $20$  公尺，如圖，則施力對物體作功為：  
(A) 1000 (B) 1200 (C) 1600 (D) 2000 (E) 2400 焦耳。



【答案】：(C)

【解析】：有效的水平推力  $F = 100 \cos 37^\circ = 100 \times \frac{4}{5} = 80 \text{ N}$

$$W = FS = 80 \times 20 = 1600 \text{ (J)}$$