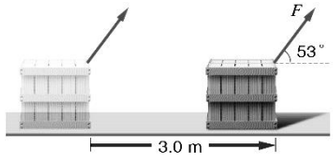
國立臺東高中 107 學年度第二學期第二次期中考高二自然學程物理試題

適用班級：201～203、209 使用答案卡

以下試題若未特別聲明，應使用重力加速度 g 的值為 10 m/s^2。

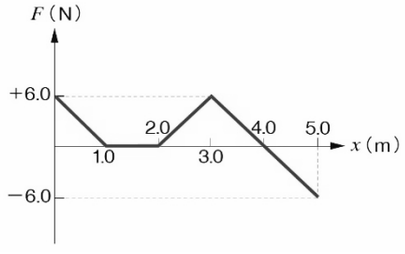
一、單一選擇題(每題 3 分，不倒扣，共 75 分)

1. 質量為 2.0kg 的木箱受到與水平面成 53°的拉力 F 作用，以固定速率在 μ_k＝0.25 的粗糙水平面上移動，如右圖。若位移為 3.0m，摩擦力作功為



(A)-19 (B)-15 (C)-11 (D)-5 (E)0 焦耳。

2. 物體在 x 軸上因受正負 x 方向的外力而運動，物體在不同位置所受的力，如右圖所示，求物體在以下各段區間，外力於 0m～5.0m 對此物所作的功為？



(A)6.0 (B)3.0 (C)0 (D)-3.0 (E)-6.0 焦耳。

3. 南美洲有些土著使用吹箭打獵，已知他們使用的吹箭筒可以讓吹箭矢在筒內有 2.0 米的行程，其族有一勇士吹氣時可對質量為 20.0g 的吹箭矢施以 32.0N 的平均力而使箭矢水平射出，則箭矢脫離吹箭筒時的速率為

(A)40 (B)50 (C)60 (D)70 (E)80 m/s^2。

4. 一光滑斜面和水平面成 37°角，今有質量為 1.0kg 的物體，由靜止開始，沿著斜面下滑 5.0m 距離；則就整個運動過程而言，下列有關「功」的敘述，何者錯誤？（重力加速度為 9.8m / s^2）

(A)重力垂直於斜面的分力，總共作了 29.4J 的功 (B)重力平行於斜面的分力，總共作了 29.4J 的功 (C)重力總共作了 29.4J 的功 (D)斜面施於物體的正向力，總共作了 0J 的功 (E)不論斜面是光滑或粗糙，重力作的功都一樣。

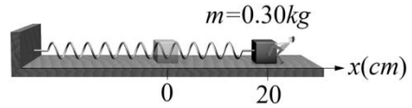
5. 一輛 1000kg 的小跑車以高速在直線上前進，駕駛發現前方有事故而踩剎車，已知一開始剎車阻力為 16000 牛頓，且剎車阻力隨時間線性減小至 10 秒時恰為零，而跑車恰好停下，則一開始剎車時該跑車運動的動能為：

(A) 1.6×10^6 (B) 3.2×10^6 (C) 4.8×10^6 (D) 6.4×10^6 (E) 8.0×10^6 焦耳

6. 質量為 2.0kg 的物體放在水平面上，物體與桌面的動摩擦係數為 0.25。今以 6.0N 的力沿水平方向推物體，使物體作加速度運動，當物體移動 5.0m 時，此物體的動能約增加多少焦耳？

(A)30 (B)15 (C)10 (D)5 (E)2。

7. 一個 0.30kg 的木塊與彈性常數為 12N / m 之彈簧連接在一起，彈簧另一端固定，使木塊在光滑水平桌面上運動，如右圖所示。若木塊自彈簧原長延伸 20cm 處靜止釋放，木塊自釋放至第一次抵達平衡位置過程中，彈力作功的平均功率約為多少？



(A)-2 (B)-1 (C)0 (D)1 (E)2 瓦

8. 一氣球下掛 3 個一樣的沙包時，因氣球受浮力作用恰靜止在半空中。已知每個沙包質量為 m，氣球和其內部氣體的總質量和一個沙包質量相同；若將一個沙包移除使其自由落下，此時氣球及剩餘沙包由靜止等加速上升，則沙包移除後 t 時，空氣浮力對氣球作功的瞬時功率為：

(A) mg^2t (B) $\frac{4}{3}mg^2t$ (C) $2mg^2t$ (D) $\frac{8}{3}mg^2t$ (E) $3mg^2t$

9. 某人提質量 m 的手提箱以 0.2g 之等加速度沿斜角 30 度的傾斜路面上坡走 d，則此人對手提箱作功若干？

(A)0 (B)0.2mgd (C)0.5mgd (D)0.7mgd (E)mgd

10. 質量 60 kg 的人立於 30 kg 的台車上，在光滑地面上以 10 m/s 等速運動，今此人跳離台車，當他達地面時速率為零，則此人跳開時對台車作功若干？

(A)1500 (B)4500 (C)6000 (D)9000 (E)12000 焦耳

11. 有一個鉛球自由下落 1 公尺 的過程中，重力作功為 W_1；當此鉛球以等速度下降 1 公尺時，重力作功為 W_2，則 $\frac{W_1}{W_2}$ 之值為何？

(A)2.5 (B)2 (C)1.5 (D)1.2 (E)1

12. 質量 5.0 kg 的質點沿 x 軸運動，最初靜止且位置在 x = 0 處，若物體受力與位置的關係為 F = 3 + 2 x (牛頓、米)，則位移為 5.0 m 時，此質點的速率為

(A)1.0 (B)2.0 (C)3.0 (D)4.0 (E)5.0 m/s。

13. 將一條彈簧的伸長量由 x_o 緩增加為 $3x_o$，若外力做功為 W，則此彈簧的力常數為

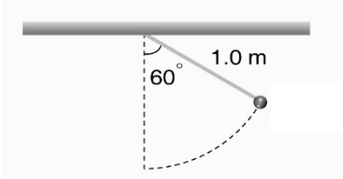
(A) $\frac{W}{x_0^2}$ (B) $\frac{W}{2x_0^2}$ (C) $\frac{W}{3x_0^2}$ (D) $\frac{2W}{3x_0^2}$ (E) $\frac{W}{4x_0^2}$

14. 長一米粗細均勻的繩重 10 公斤，其中 30 公分懸於桌緣下，欲把 20 公分拉回桌面上，至少需作功多少焦耳？

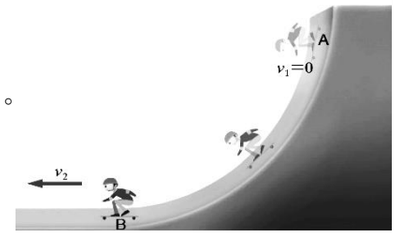
(A)4 (B)3 (C)2 (D)1 (E)0

15. 設船於靜止的水中航行，設所受阻力與速率成正比，若欲使船速加倍，則所需功率為原來的幾倍？
(A)8　(B)6　(C)4　(D)2　(E)1

16. 擺錘質量為 20 kg、擺長為 1.0 m 之一單擺，自高處靜止釋放到達最低點，如右圖。求擺錘的重力位能變化。
(A)-200　(B)-100　(C)0　(D)100　(E)200　焦耳



17. 小淮在一個四分之一圓的光滑曲面上玩滑板遊戲，如右圖所示。若他與滑板合起來的質量為 30 kg ，圓的半徑為 4.0 m。若不計小淮身高所造成的高度影響。自最高點到最低點時，重力對小淮作功多少？
(A)1500　(B)1200　(C)900　(D)-1200　(E)-1500
焦耳



18. 一質點在系統中沿著 x 方向上受到一保守力 $F=2x+2$ 的作用，其中 F 及 x 之單位分別為 N 及 m。當質點自 $x=1.0$ m 移動至 $x=3.0$ m 的過程中，系統的位能變化為多少？
(A)-12　(B)-8　(C)0　(D)8　(E)12　焦耳

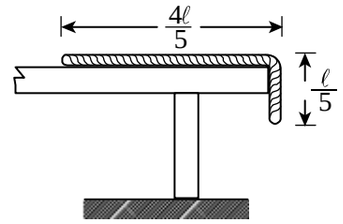
19. 若地表之重力場強度為 g，則自地面高 R (地球半徑亦為 R)處自由落下的物體，著地的速度為何？(設地球質量遠大於物體質量)
(A) $\sqrt{\frac{gR}{2}}$　(B) $\sqrt{\frac{2gR}{3}}$　(C) $\sqrt{gR}$　(D) $\sqrt{\frac{3gR}{2}}$　(E) $\sqrt{2gR}$

20. 若地表之重力場強度為 g，地球半徑為 R，並以地面之重力位能為零，則離地面高 R 處之重力位能為：
(A) $-mgR$　(B) $-\frac{1}{2}mgR$　(C)0　(D) $\frac{1}{2}mgR$　(E) mgR

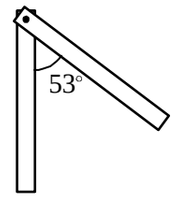
21. 某行星繞日作橢圓軌道運行，近日點與日相距 d，遠日點與日相距 $4d$；若行星在遠日點動能為 K，則行星由近日點運行至遠日點之位能變化為何？
(A)K　(B)$3K$　(C)$8K$　(D)$12K$　(E)$15K$

22. 在地表附近的均勻重力場中，鉛直上拋一球最高可達 h，地表附近假設位能 $U=mgh$。但若需考慮重力場實際上並不均勻，若以相同初速上拋，則實際上可達到多高？(地球半徑為 R)
(A) $\frac{Rh}{R-h}$　(B) $\frac{Rh}{R+h}$　(C) $\frac{R+h}{2}$　(D)R　(E)h

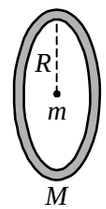
23. 一長度為 ℓ 、質量為 m 的均勻繩子，如下圖所示，其 $\frac{4}{5}$ 長度置於一無摩擦力之水平桌面上，另外 $\frac{1}{5}$ 長度則懸吊於桌邊下垂，設重力加速度為 g，若將此繩子全部拉回桌面上時，重力作功為
(A) $-\frac{mg\ell}{5}$　(B) $-\frac{mg\ell}{25}$　(C) $\frac{mg\ell}{25}$　(D) $-\frac{mg\ell}{50}$　(E) $\frac{mg\ell}{50}$ 。



24. 如圖所示，質量為 m、長度為 L 的粗細均勻木棍一端懸起，由垂直位置轉動 53°，則木棍重力位能變化為
(A) $\frac{1}{5}mgL$　(B) $\frac{2}{5}mgL$　(C) $\frac{3}{5}mgL$　(D) $\frac{1}{10}mgL$　(E) $\frac{3}{10}mgL$ 。(A)　(B)　(C)　(D)　(E)



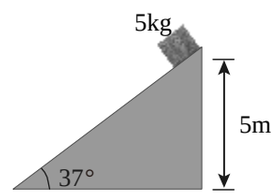
25. 如圖所示，在質量 M、半徑 R 的均勻圓環環心置放一質量為 m 的質點，若定無窮遠處為零位面，則質點 m 在環心處重力位能為
(A) $-\frac{2GMm}{R}$　(B) $-\frac{GMm}{R}$　(C)0　(D) $\frac{GMm}{R}$　(E) $\frac{2GMm}{R}$ 。



二、多重選擇題(每題 5 分，共 25 分，依指考多重選擇題計分方式)

26. 下列何者作功為零？
(A)物體沿斜面等速下滑，斜面對物體之作用力對物體作的功　(B)以圓形軌道運行的人造衛星，繞地球運轉一周，萬有引力對衛星所作的功　(C)單擺運動中，繩子張力對擺錘所作的功　(D)手提重物等速前進時，手的力對物體所作的功　(E)用力推車，車不動，推力對車所作的功。

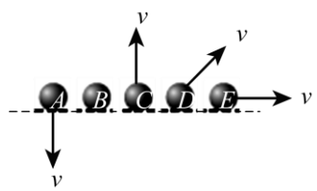
27. 質量 5 公斤的木塊，自高 5 公尺且固定於地面之光滑斜面的頂端，靜止下滑至底端，如圖所示。試問在此時間內，下列敘述何者正確？（設重力加速度 $g=9.8$ 公尺/秒^2）
(A)重力位能減少 245 焦耳　(B)重力對物體作功 245 焦耳　(C)物體所獲得的動能為 245 焦耳　(D)斜面對物體作功 0 焦耳　(E)合力對物體作功 0 焦耳。



28. 一系統由可視為質點的甲、乙兩星球組成，其質量分別為 m 與 M（$M>m$），在彼此間的重力作用下，分別以半徑 r 與 R 繞系統的質心 O 作圓周運動。若質心 O 靜止不動，兩星球相距無窮遠時，系統的總重力位能為 0，則下列敘述，哪些正確？（G 為重力常數）
(A)兩星球的動量和為 0　(B)兩星球的動能相等　(C)兩星球繞 O 運動的週期相等　(D)兩星球的總重力位能為 $-GmM\left(\frac{1}{r}+\frac{1}{R}\right)$　(E)兩星球的質量與繞行半徑有 $mR=Mr$ 的關係。

29. 一物體自地面斜向拋出再回地面的過程，不計空氣阻力，則下列何者功率為零？
(A)物體在上升過程中，重力對該物作功的平均功率　(B)物體自地面拋出到再著地期間，重力對該物作功的平均功率　(C)物體初拋時，重力對該物作功的瞬時功率　(D)物體達最高點時，重力對該物作功的瞬時功率　(E)物體著地前瞬間，重力對該物作功的瞬時功率。

30. 如圖所示，將小鋼球在同一高度以五種不同的方式拋出，經不同的時間後，球落於相同高度的水平面上。其中 A 球以速度 v 鉛直下拋，B 球以初速為零自由釋放，C 球以速度 v 鉛直上拋，D 球以速度 v 斜向拋出，E 球則以速度 v 水平拋射。在不計一切阻力下，下列各項敘述何者正確？



(A)C 球自起拋點所能到達的最大高度為 $\frac{v^2}{2g}$　(B)在落地瞬間，動能最小的是 B 球　(C)在落地瞬間，速率最小的是 A 球　(D)從出發到著地所花的時間，以 C 球最長　(E)B 球比 E 球先著地。

参考答案

CAEAB　CDBDE　EDEAC　BBACD　EADAB

BCDE

ABCD

AC

BD

ABD