

高雄市立鼓山高中 109 學年度第二學期期末考《高三》選修物理試題卷

考試範圍：CH8-CH11

科目代碼：06

年 班 號 姓名

※試卷說明：本試卷全為選擇題，請依題號將答案填寫至答案卡。答案卡務必填上正確的班級與座號。試卷滿分為 127.5 分，閱卷後分數超 100 分者，以 100 分計。若因劃卡問題導致人工閱卷，總成績將扣 5 分。

一、單選題(每題 3.5 分共 87.5 分)

1. 原子核作一次 α 衰變時，其原子序減少 2，質量數減少 4；作一次 β 衰變時，原子核內一中子放出一電子後變成一質子，因此質量數不變，但原子序增加 1。一 $^{238}_{92}\text{U}$ 原子核衰變成 $^{206}_{82}\text{Pb}$ 原子核，途中產生 α 衰變和 β 衰變的次數分別為 (A) 8 次和 3 次 (B) 3 次和 5 次 (C) 5 次和 6 次 (D) 8 次和 6 次 (E) 5 次和 3 次。
2. 光電效應中，光子波長為 λ ，截止電壓為 V_s ，則其功函數為 (A) $\frac{hc}{\lambda} - V_s$ (B) $\frac{hc}{\lambda} + V_s$ (C) $\frac{hc}{\lambda} - eV_s$ (D) $\frac{hc}{\lambda} + eV_s$ (E) $h\lambda + eV_s$ 。
3. 某能量 E 之光子其波長為 λ ，則能量為 $2E$ 之光子其波長為 (A) λ (B) 2λ (C) $\frac{\lambda}{2}$ (D) $\sqrt{\lambda}$ (E) λ^2 。
4. 鉛直豎立一根載流直導線，一磁針在水平面上，自導線處向北方逐漸遠離導線。設磁針偏轉之角度 θ (N 極與北方之夾角)，磁針與導線相距 r ，則 r 與 (A) θ 成正比 (B) θ 成反比 (C) $\tan \theta$ 成正比 (D) $\tan \theta$ 成反比 (E) $\sin \theta$ 成反比。
5. 於一根無限長之導線旁置一矩形線圈，兩者在同一水平面上，均通以電流 I (如圖 1)，則矩形線圈受力的方向是 (A) 向上 (B) 向下 (C) 向左 (D) 向右。

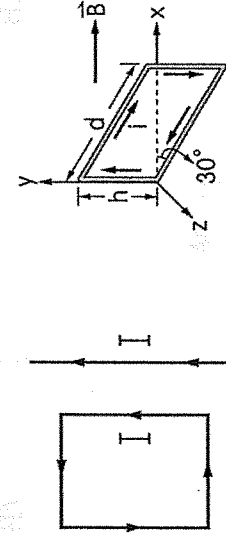


圖 1

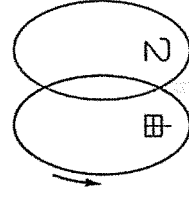


圖 2

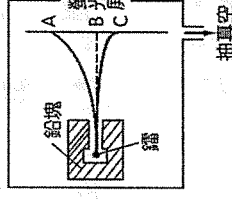


圖 3

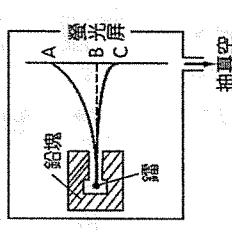


圖 4

6. 如圖 2，長方形線圈長 d 、寬 h ，通有電流 i ，固定在 y 軸，且可繞 y 軸旋轉。若均勻磁場 B ($+x$ 軸方向)，當圈面與 B 夾 30° 時，使它旋轉的力矩為 (A) ihB (B) idB (C) $\frac{\sqrt{3}}{2} ihB$ (D) $\frac{\sqrt{3}}{2} idhB$ (E) $\frac{h}{2} idB$ 。
7. 以銅線繞成之線圈甲與線圈乙互相平行而不相接觸，兩者均靜止不動 (如圖 3)，線圈甲載有穩定電流，則線圈乙中的應電流 (A) 與線圈甲的電流同方向 (B) 與線圈甲的電流反方向 (C) 等於零 (D) 很小，但不為零 (E) 有時與線圈甲同方向，有時反方向。
8. 如圖 4 裝置，已知外加磁場方向是垂直指出紙面，當放射線垂直通過磁場時，被分成三束射線，下列哪一項是正確的？(A) γ 射線偏向位置 C (B) α 射線偏向位置 A (C) β 射線偏向位置 A (D) 三束射線均集中於位置 B。

9. 通過一雙狹縫的電子流在遠處的幕上可產生干涉條紋，若電子的動量增為 10 倍，則各條紋間隔變為原來的若干倍？ (A) 10 (B) $\frac{1}{\sqrt{10}}$ (C) $\frac{1}{10}$ (D) $\frac{1}{100}$ (E) 100。

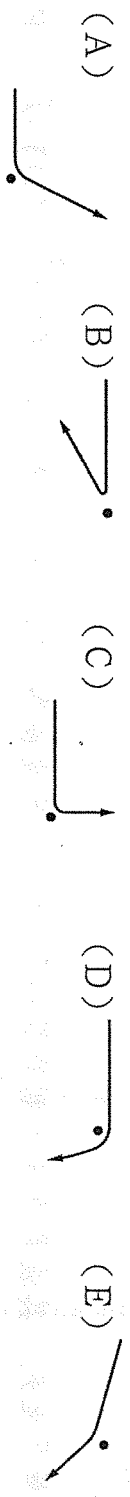
10. 帶電量 q 、質量 m 的質點在一均勻磁場 B 中，以半徑 R 的軌跡作圓周運動，頻率為 f 。不計重力，經 t 秒後，磁場對此電荷作功 (A) $\frac{B^2 q^2 R^2 t}{m}$ (B) $\frac{B^2 q^2 R^2 t f}{m}$ (C) $8m\pi^2 R^2 f^2$ (D) $4\pi^2 R f^2 B t$ (E) 0。

11. 同位素不能用化學方法加以區分，是因為 (A) 同位素核外之電子數不同 (B) 同位素核內之質量數不同 (C) 同位素核外最外層電子數相同 (D) 同位素核內之質子數不同。

12. 把相同的一些帶電粒子，各以不相同的速率垂直射入一均勻磁場內，則各粒子的圓周運動中，量值相同的物理量為 (A) 動能 (B) 角速率 (C) 動量 (D) 軌跡半徑。

13. 質量為 m 的一靜止原子放出一光子後，即行後退，若在實驗室中測出該光子之頻率為 ν ，則該原子的內能減少若干？ (A) $h\nu$ (B) $\frac{1}{2m} \left(\frac{h\nu}{c}\right)^2$ (C) $\frac{m}{2} \left(\frac{h\nu}{c}\right)^2$ (D) $h\nu \left(1 + \frac{m}{2} \frac{h\nu}{c^2}\right)$ (E) $h\nu \left(1 + \frac{h\nu}{2mc^2}\right)$ 。

14. 下列為 α 粒子經過原子核附近被散射時的軌跡，哪一個圖是錯誤的？



15. 以相同速度將氦 (${}^3\text{He}$) 原子核與氦 (${}^4\text{He}$) 原子核射向金原子核時，可能最接近的距離之比為 (A) 2:3 (B) 3:4 (C) 1:2 (D) 6:4。

16. 如圖 5，在重力場 g 中，一粗導線長 ℓ 、質量 m ，以一對細線懸掛於一均勻磁場 $\vec{B}$ (由紙前向紙後) 內。設每條細線可耐住張力 T ，則通過導線的電流應如何，才恰可使細線斷開？ (A) 量值為 $\frac{mg+2T}{\ell B}$ ，方向向左 (B) 量值為 $\frac{mg+2T}{\ell B}$ ，方向向右 (C) 量值為 $\frac{2T-mg}{\ell B}$ ，方向向左 (D) 量值為 $\frac{2T-mg}{\ell B}$ ，方向向右 (E) 量值為 $\frac{T-mg}{\ell B}$ ，方向向左。

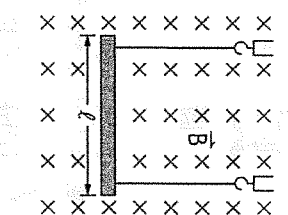


圖 5

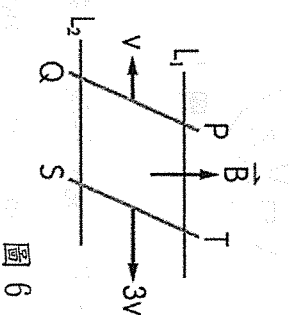


圖 6

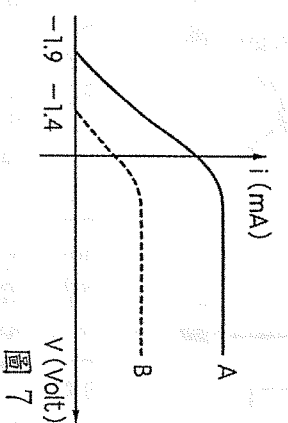


圖 7

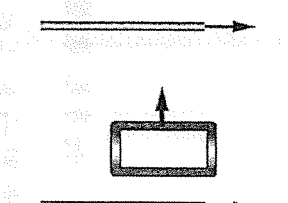


圖 8

17. 如圖 6，兩條水平而電阻可忽略的平行導線 L_1 、 L_2 上，架有應考慮電阻的導線段 PQ、ST；這兩段導線可在 L_1 、 L_2 上各以速率 v 、 $3v$ 平移，但沿途 PQST 恆維持矩形。均勻磁場 B 鉛直向上，當兩導線段相背遠離時，應電流為 I_1 ；相向移近時，應電流為 I_2 ，則 I_1 : I_2 為 (A) 2:1 (B) 1:2 (C) 3:1 (D) 1:3 (E) 1:1。

18. 以兩種不同之單色光束照射於同一光電管表面時，所得之光電流 i (mA) 對電位差 V (Volt) 關係如圖 7 所示 (未依比例繪製)，則下列敘述何者錯誤？ (A) 截止電壓 $V_a < V_b$ (B) A 光之強度 $>$ B 光之強度 (C) 波長 $\lambda_a < \lambda_b$ (D) 若已知 A 色光之波長 $\lambda_a = 4000 \text{ \AA}$ ，則此光電表面之功函數為 1.2 eV (E) 承(D)，此光電表面之底限頻率為 $2.9 \times 10^{14} \text{ Hz}$ 。

19. 附圖 8 為兩無限長平行細直導線，通以同方向的相同電流，其間有一矩形導線迴路，整個裝置在同一平面上。今矩形迴路等速向左平移，在平移的過程中，迴線中應電流的方向為 (A)逆時針方向 (B)順時針方向 (C)由順時針方向轉為逆時針方向 (D)由逆時針方向轉為順時針方向。
20. 一無限長的螺線管半徑 5 cm，每 cm 繞有導線 25 匝，通入 5 A 之電流時，管內距中心軸 2 cm 及 3 cm 兩處磁場量值之比為 (A) 2:3 (B) 3:2 (C) 4:9 (D) 9:4 (E) 1:1。
21. 下列何項敘述不是陰極射線的特性？ (A)它會被磁場偏折 (B)直線進行 (C)在電場中它會偏向負極板 (D)它是由電子所組成 (E)不管陰極所使用的材料為何，所得陰極射線的性質完全相同。
22. 關於氫原子內之電子，從 $n=5$ 的能階降到基態的過程中，最多可發出幾種光譜線？ (A) 10 (B) 6 (C) 3 (D) 2 (E) 1。
23. 平常運動中所用的棒球，可當作質點看，但無法看出其所具的波動性質，這是因為球的 (A)物質波長太長 (B)前進速率太小 (C)質量太大 (D)運動無週期性變化 (E)形狀十分對稱。
24. 質子及 α 粒子以相同動能垂直射入同一均勻之磁場中，若只受磁力作用而作等速圓周運動， α 粒子之運動半徑約為質子運動半徑之 (A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) 1 (D) 2 (E) 3 倍。
25. 陰極射線並非如同 X 射線一般的電磁波之最有力證據為 (A)碰撞玻璃時，可發出螢光 (B)在磁場內可偏折 (C)照射氣體物質時，可使氣體帶電 (D)在厚金屬板後面可生影 (E)有熱作用。

二、多選題(每題 5 分，答錯倒扣 1/5 題分至該題題分為零，共 40 分)

26. 下列有關電磁波之敘述，何者正確？ (A)電磁波能在真空中傳播 (B)帶電粒子在真空中等速或加速運動時，可產生電磁波 (C)電磁波進行之方向與其電場及磁場均垂直 (D)雷射光也是電磁波的一種 (E)電磁波能傳遞能量。

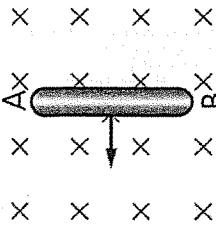


圖 9

27. 如圖 9 所示，在一垂直進入紙面的均勻磁場內，金屬棒 AB 向左以等速移動，則 (A) A 端將聚積正電荷 (B) B 端的電位較高 (C) 兩端的電位差一定 (D) 金屬棒內有 B 向 A 方向的電場 (E) 金屬棒之電位能來自外力供給。

28. 關於核反應前後之正確敘述為 (A)遵守原子不滅 (B)遵守動量守恆 (C)遵守電荷數不減 (D)遵守質量不減 (E)遵守角動量守恆。

29. 下面何種情形下，線圈上才產生感應電動勢？ (A)線圈面和均勻磁場垂直，而磁場慢慢消失 (B)線圈面和均勻磁場垂直以通過線圈中心，且垂直於圈面的線為軸而轉動 (設線圈為正圓) (C)線圈的面和磁場方向平行，磁場突然增加 (D)線圈本身有電流，將線圈斷路的瞬間也有電動勢 (E)線圈面和磁場垂直，將線圈慢慢縮小。

30. 下列何者可產生電磁輻射？ (A)通以交流電的導線 (B)電子在一直線來回振動 (C)質子作減速度運動 (D)電子或質子作等速圓周運動 (E)穩定直流電。

31. 光電效應的哪些實驗事實，不能用波動說而必須用「光子」來說明？ (A)光電流之強度與入射光強度成正比 (B)入射光之波長較某一定值為小時，則雖極弱之光也能產生電子 (C)入射光之波長愈短，光電子的動能愈大 (D)要使某一金屬發射光電子，入射光的頻率必超過某一值 (E)光電子的動能和入射光的強度無關。

32. 有關理想變壓器之敘述，何者正確？ (A)任何時刻主副線圈具相同之磁通量 (B)任何時刻主副線圈具相同之磁通量變化率 (C)主副線圈之端電壓與單位長度的匝數成反比 (D)主副線圈上之電流與電壓成反比 (E)升壓之變壓器，電流必變小。

33. 當一無限長之直導線有一電流通過時，在其周圍產生磁場，下列敘述哪些是對的？ (A)磁場量值與通過電流大小成正比 (B)磁場量值與離開導線的距離成反比 (C)磁場方向因通過電流之方向而改變 (D)磁力線環繞導線成同心圓環狀 (E)若其附近有另一平行載有同方向電流之直導線，則兩導線互相吸引。

三、手寫

這是高中生涯最後一次物理月考，你也許有話想說。可以將你想說的寫在答案卡背後。

(會不會加分就看老師心情了！)

～試卷結束～

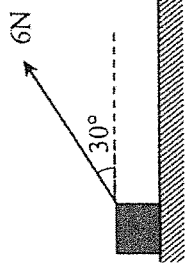
高雄市立鼓山高中 109 學年度第二學期第二次段考《高二》物理科試題卷

考試範圍：功與能量

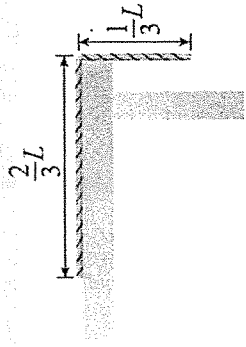
電腦讀卡代碼：06

一、單選題 17 題（每題 3.5 分）

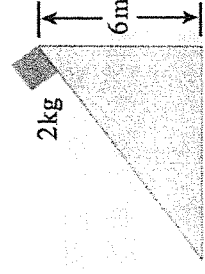
- 下列何者為能量的單位？ (A) $\text{kg} \cdot \text{m}$ (B) $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$ (C) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ (D) $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ (E) $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$
- 瑤德施 6N 的拉力於光滑水平面上的木塊（質量為 1kg），如圖所示，當木塊沿水平面移動的距離為 10m 時，則拉力作功為多少 J？ (A) 0 (B) 30 (C) $30\sqrt{3}$ (D) 60 (E) $60\sqrt{3}$



- 品皓將質量為 4 kg 的手提箱由地面等速提至高度為 0.5 m 後，沿水平面緩慢行走 10 m。設行走時手提箱維持在離地 0.5 m 的高度，則此人對手提箱總共作了多少 J 的功？（重力加速度量值為 10 m/s^2 ） (A) 0 (B) 10 (C) 20 (D) 400 (E) 420
- 以比薩斜塔頂端為重力位能零位能面，宜桓自比薩斜塔頂端將一顆質量 0.4 kg 的蘋果由靜止釋放自由落下 45 m 後，蘋果的重力位能為多少 J？（重力加速度值為 10 m/s^2 ） (A) 90 (B) -90 (C) 180 (D) -180 (E) 270
- 一均勻繩子的質量為 m 、長度為 L ，其中 $\frac{2}{3}L$ 在光滑水平桌面上，其餘 $\frac{1}{3}L$ 懸垂於桌緣，重力加速度為 g ，有丞欲將此繩子全部拉回桌面上，至少需作功：(A) $\frac{mgL}{3}$ (B) $\frac{mgL}{6}$ (C) $\frac{mgL}{9}$ (D) $\frac{mgL}{15}$ (E) $\frac{mgL}{18}$

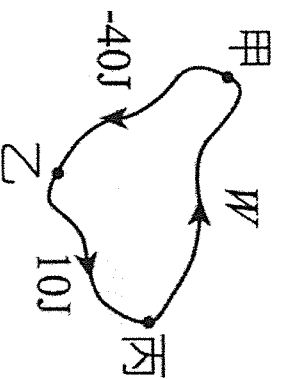


- 柴山有一個距離海面高度 45 m 的海蝕崖，家倫在崖上將質量 2 kg 的石頭以 40 m/s 的初速水平拋出，忽略空氣阻力影響。若重力加速度值為 10 m/s^2 ，試問：石頭拋出的瞬間，重力作功的瞬時功率為多少 W？ (A) 0 (B) 300 (C) 600 (D) 900 (E) 1200
- 如圖所示，某光滑且固定於地面之斜面，高 6 m。質量 2 kg 的木塊自頂端靜止下滑至底端，設重力加速度為 10 m/s^2 。則在此時間內，下列敘述何者錯誤？(A)斜面的正向力對物體作功為零 (B)重力平行於斜面的分力對物體作功為零 (C)重力垂直於斜面的分力對物體作功為零 (D)重力對物體作功 120 J (E)物體所受合力對物體作功 120 J

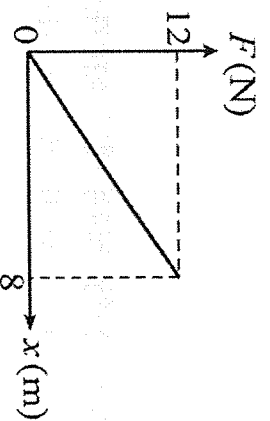


背面有題

8. 物體受保守力作用，由甲經乙移動至丙，再返回甲，保守力對沿每一路徑運動物體所作的功如圖所示，則物體由丙返回甲，保守力做功 W 為多少 J？(A) 30 (B) 20 (C) 0 (D) -10 (E) -30



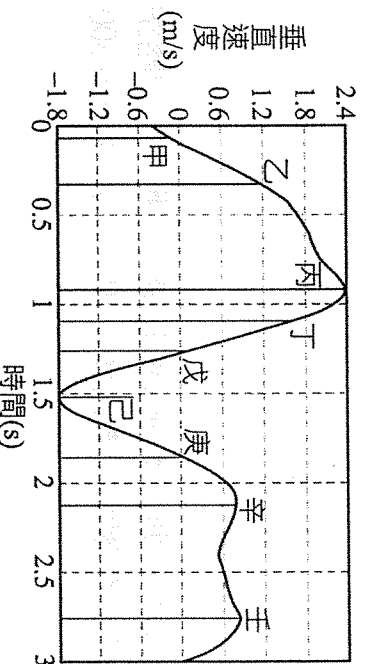
9. 有一質量為 6 kg 的物體，初速為 3 m/s 向東。今受到一向東的外力作用，在摩擦力可忽略的情況下，此外力 F 和位置 x 的關係如圖所示。試問：物體由位置 0 m 處移動至 8 m 處期間，外力做功為多少 J？(A) 36 (B) 48 (C) 64 (D) 72 (E) 96



10. 呈上題，當物體移動至位置 8 m 處時，物體的末速度為多少 m/s？(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

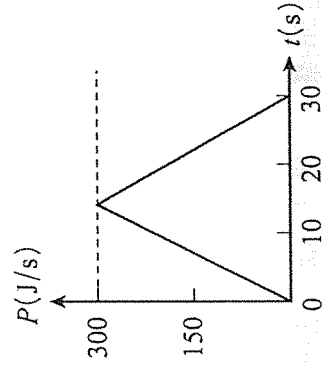
11. 某輕彈簧的自然長度為 20 cm，彈性常數為 30 N/m，在比例限度內將一個砝碼繫在彈簧下端達平衡時，彈簧長度變為 30 cm，則此時彈簧所儲存的彈性位能為多少 J？(A) 0.15 (B) 0.20 (C) 0.25 (D) 0.30 (E) 0.35

12. 請雅由架上挺舉質量為 100 kg 的槓鈴，垂直挺舉過程中，槓鈴垂直速度隨時間的關係曲線如圖所示(速度向上為正)，圖中甲至壬為挺舉過程中的某些特定時刻：下列有關槓鈴力學能的敘述何者正確？(A) 由零 s 到甲時刻過程，槓鈴的動能增加 (B) 由丁時刻到戊時刻過程，槓鈴的位能減少 (C) 由戊時刻到庚時刻過程，槓鈴的位能減少 (D) 己時刻為槓鈴的位能最低點 (E) 丙時刻為槓鈴的位能最高點



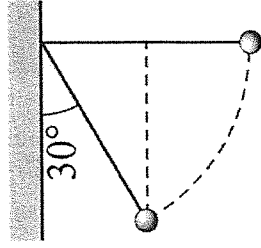
13. 一質量為 m 之物體固定在一理想彈簧的右端，靜置在水平面上，彈簧的左端固定。設向右拉動物體一小距離，使彈簧較原長伸長 $2x$ 時，彈簧的位能為 U 。放手後物體由靜止往左運動通過平衡點後，當彈簧較原長減縮 x 時，彈簧的位能為若干？(A) $-\frac{U}{4}$ (B) $\frac{U}{4}$ (C) $-\frac{U}{2}$ (D) $\frac{U}{2}$ (E) $4U$

14. 睿宸自一樓地面由靜止開始向上爬到一棟建築物的頂層地板後停止。假設在此過程，睿宸消耗的體能中，用以克服重力的瞬時功率 P 隨時間 t 的變化如圖所示。已知睿宸的質量為 50 kg ，每層樓的高度為 3.0 m ，重力加速度量值為 10 m/s^2 。睿宸從一樓地面爬到頂層樓板，所消耗的能量有多少 J 用以克服重力？ (A) 500 (B) 1000 (C) 1500 (D) 3000 (E) 4500

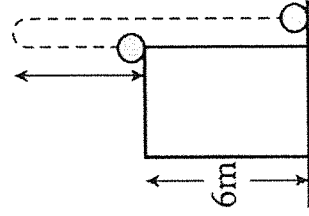


15. 當某遊艇的引擎功率為 6 kW 時，可使遊艇以 5 m/s 等速行駛。已知遊艇所受的阻力與遊艇速率成正比，請問此時引擎推力為若干牛頓？ (A) 30 (B) 3000 (C) 1200 (D) 1800 (E) 2400

16. 如圖所示，有一質量為 2 kg 的球，繫於一長為 20 cm 之繩索一端，繩之另一端則掛於天花板上，子碩將此球拉高至與天花板成 30° 角時鬆手。試問此球向下擺至最低點瞬間，球的速率為多少 m/s ？（重力加速度量值為 10 m/s^2 ） (A) $2\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{2}$ (C) 5 (D) $\sqrt{5}$ (E) $\sqrt{3}$



17. 羿璇以初速為 2 m/s 在離地面高 6 m 處鉛直上拋一質量為 1 kg 的物體，當它掉回地面前瞬間，速率為 6 m/s ，如圖，以地面為重力位能零位面，則空氣阻力做功為多少 J？（ $g = 10\text{ m/s}^2$ ） (A) - 44 (B) - 20 (C) 0 (D) 20 (E) 44

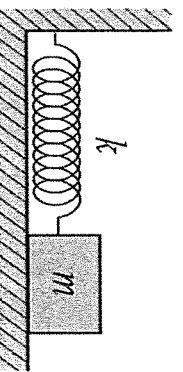


二、多重選擇題 3 題 每題 5 分 共 15 分（每個選項答對得 1 分，答錯倒扣 1 分）

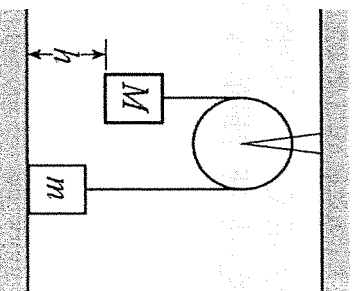
18. 一單擺擺長 L ，擺角 θ ，擺錘質量 m ，重力加速度量值為 g ，下列哪些正確？ (A) 下降過程中，張力作正功 (B) 下降過程中，重力作正功 (C) 上升過程中，張力作負功 (D) 上升過程中，重力作負功 (E) 最低點時，張力對擺錘不作功。

背面有題

19. 如附圖所示，有一理想輕彈簧（彈性常數為 k ）水平放置於光滑平面，一端固定於牆，一端連結質量為 m 的物體，乘均將物體拉動距離 R 後放手，使物體作簡諧運動，則下列敘述哪些正確？(A) 振幅為 R (B) 當物體在平衡點時，彈力位能最小 (C) 週期為 $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (D) 當物體在平衡點時，動能為 $\frac{kR^2}{2}$ (E) 當物體距平衡點 $\frac{R}{2}$ 時，動能為 $\frac{kR^2}{8}$



20. 如圖所示，兩物體高度差 h ，且質量 $M > m$ ，由靜止釋放兩物體同高，不計繩重與滑輪摩擦力，則下列敘述哪些正確？(A) 重力對 M 作正功 (B) 重力對 m 作正功 (C) 張力對 M 作負功 (D) 張力對 m 作負功 (E) M 的重力位能減少，轉變為 M 與 m 的動能增加量



班級：五年 班 座號： 姓名：

三、 非選擇題 34 分 本卷與選擇題合計至 100 分為止

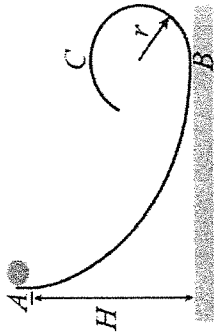
1.請說明下列物理量的定義，並指出其單位，並寫出其為向量或純量：(每個答案 3 分)

物理量	定義(請寫中文敘述，只寫符號與公式不予計分)	單位	向量或純量
(例) 密度	密度 = $\frac{\text{物體的質量}}{\text{物體的體積}}$ (不要寫 $D=M/V$)	kg/m^3	純量
功			
功率			

2. 請說明「功能定理」的內容(3 分)

3. 請說明「力學能守恒」的條件為何？(3 分)

4. 如圖，偉丞將質量 m 的小球由 A 點靜止釋放後沿著光滑軌道運動至 B 點，企圖挑戰圓形軌道作鉛直圓周運動至 C 點。已知圖中 $H=4r$ ，全程軌道面皆光滑無摩擦，重力加速度值為 g ，試問：



(1) 小球運動至 B 點的速率為何？(5 分)	(2) 小球運動至 C 點瞬間，軌道對小球的正向力為何？(5 分)
----------------------------	-------------------------------------

香港特別行政區政府（以下簡稱「政府」）有關一九九九年十月（以下簡稱「十月」）

的決定

一九九九年十月，政府決定在十月一日（以下簡稱「十月一日」）

（以下簡稱「十月一日」）決定在十月一日（以下簡稱「十月一日」）

一九九九年十月，政府決定在十月一日（以下簡稱「十月一日」）

一九九九年十月，政府決定在十月一日（以下簡稱「十月一日」）

一九九九年十月

一九九九年十月，政府決定在十月一日（以下簡稱「十月一日」）

一九九九年十月，政府決定在十月一日（以下簡稱「十月一日」）

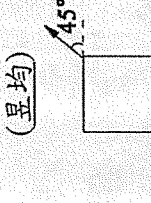
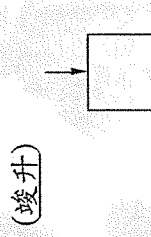
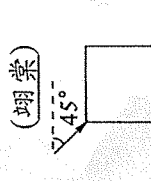
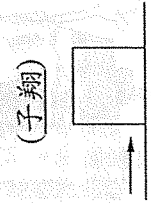
一九九九年十月，政府決定在十月一日（以下簡稱「十月一日」）

一九九九年十月，政府決定在十月一日（以下簡稱「十月一日」）

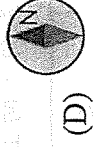
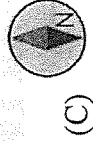


一、單選題(每題 3 分，共 75 分)

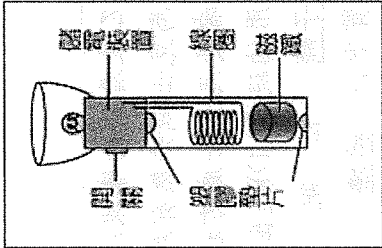
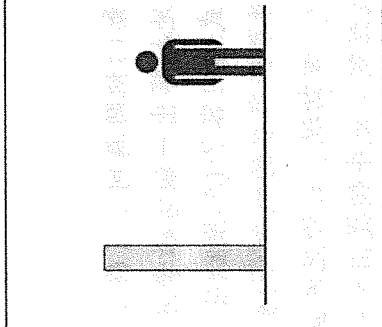
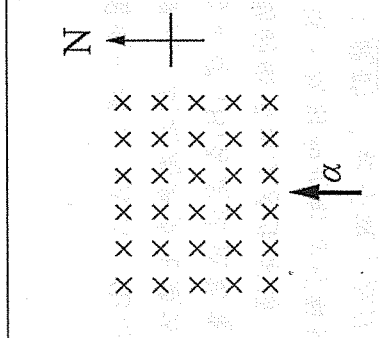
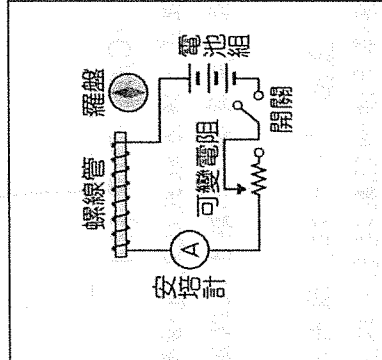
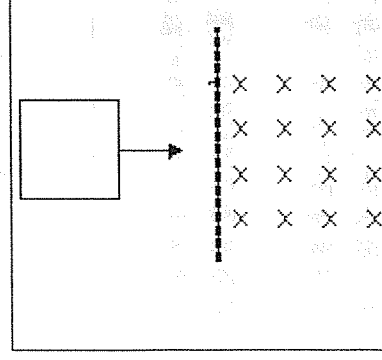
1. 下列敘述，何者正確？(A)人推牆而不倒，是因作用力與反作用力抵消 (B)小車碰大車時小車受力較大 (C)小孩推大人時，因作用力量值小，而所受反作用力量值大，故小孩被推倒 (D)作用力與反作用力分別施於不同的物體上 (E)作用力與反作用力是施力於同一物體上，故可以抵銷。
2. 子翔與他的快樂夥伴即將出國，而他們施大小相同的作用力在自己的行李上，方向如下圖箭頭所示，設行李皆靜止於地面上，則行李所受摩擦力大小關係為何？



- (A)翊棠 > 竣升 > 子翔 > 昱均 (B)昱均 > 子翔 > 翊棠 > 竣升 (C)子翔 > 翊棠 = 昱均 > 竣升 (D)竣升 > 翊棠 > 子翔 > 昱均 (E)子翔 > 翊棠 > 竣升 > 昱均。
3. 佑誠在鼓山高中先往東走 3 公尺後，再往北走 2 公尺，緊接著往西走 1 公尺，最後再往南走 2 公尺抵達大都會生活網，則全程佑誠的位移為何？(A)0 公尺 (B)往東 2 公尺 (C)往西 2 公尺 (D)往北 2 公尺 (E)8 公尺。
4. 有一個質量為 m 的方形封閉線圈自靜止自由落下，如圖一，經過一段自由落下的過程後開始進入一水平方向的均勻磁場中，磁場方向與線圈面垂直，圖中虛線以下為磁場區域。假設 g 為重力加速度，而且方形線圈在開始進入該磁場後而未完全進入磁場區的過程中，作等速鉛直運動，則此過程中方形線圈上的電流方向為何？(A)逆時針 (B)順時針 (C)沒有應電流 (D)先順時針，再逆時針 (E)先逆時針，再順時針。
5. 如圖二所示，若不考慮地球磁場，當開關按下時，磁針的方向將為下列何者？

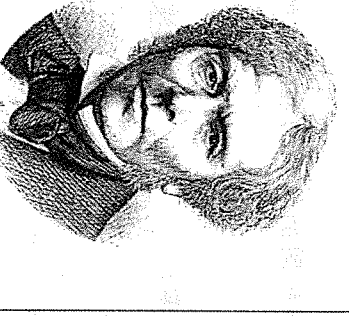
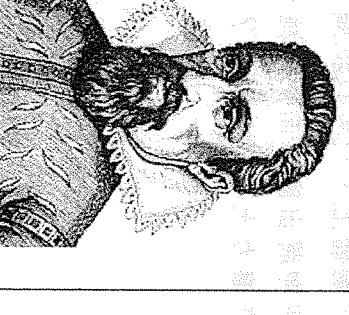
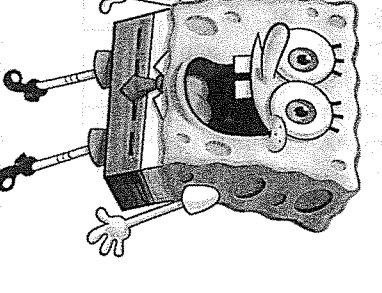


6. 柏塵在河邊刺魚時，魚又要指向哪裡才能準確地刺中魚？(A)所見到的魚的上方 (B)所見到的魚的下方 (C)所見到的魚本身 (D)所見到的魚身的前半段 (E)所見到的魚身的後半邊。
7. 下列有關慣性的敘述何者錯誤？(A)質量愈大，慣性就愈大 (B)質量是慣性的一種測量 (C)物體不受外力時，則不具慣性 (D)物體的質量愈大，速度愈不容易改變 (E)質量愈小，其慣性愈小。
8. α 粒子由南朝北沿水平方向等速前進，射入一垂直向下的均勻磁場，如圖三所示。則進入磁場後， α 粒子將向何方向偏轉？(A)東 (B)西 (C)隨磁場方向垂直向下 (D)隨磁場方向垂直向上 (E)不受影響，繼續依原來方向前進。
9. 連靈身高 180 cm，眼高 164 cm，他想買全身鏡(平面鏡)但預算有限，如圖四若想看見全身，則鏡長至少為若干？(A) 90 (B) 85 (C) 80 (D) 70 (E) 65 cm。



10. 如圖五所示，有一種手電筒不需要裝電池，只需在使用前搖一搖，使磁鐵穿過線圈，在兩個塑膠墊片之間來回運動，就能發電並先將電能儲存，再供電給燈泡。有關該手電筒的敘述，下列何者最為適當？
- (A)搖晃手電筒的發電過程，是將磁鐵的動能直接轉換成光能 (B)搖晃手電筒時，磁鐵來回經過線圈會使線圈產生感應電流 (C)在來回搖晃手電筒的發電過程中，線圈會產生直流電 (D)搖晃手電筒的發電過程，是運用電流產生磁場 (E)以上敘述皆適當。
11. 夜晚在照明很弱的室內，以照相機對準近處正視鏡頭的人拍攝時，若照相機的閃光燈只快閃一次，則拍攝到的彩色相片，人像的眼睛常呈紅色，而成為「紅眼」。因此，有些照相機採用防紅眼的設計，先讓閃光燈發出強度較弱但近乎連續的閃光，等到最後拍照時，再快閃一次，發出較強的閃光。下列有關紅眼的敘述，何者正確？(A)波長較長的紅光容易被人眼

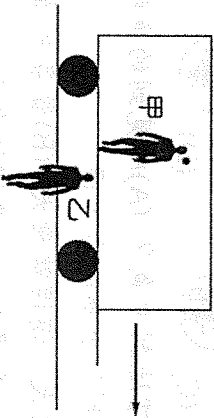
- 的角膜反射，故會出現紅眼(B)眼睛與其他可以強烈反射閃光的景物，在相片上都會呈現紅色(C)在連續的閃光下，角膜反射的光會累積增強，故不會出現紅眼(D)紅眼是高強度的閃光通過張大的瞳孔，經滿佈微血管的視網膜反射造成的。
12. 下列何者現象為干涉現象？(A)水波遇障礙物，方向改變(B)地球繞太陽運轉(C)坐在音響前面聽音樂，發現某些位置音量特別小聲(D)觀測某恆星光譜呈現紅位移現象(E)救護車接近時，頻率會變大
13. 原先沒有電流的封閉線圈，若線圈內的磁場有變化，線圈裡會產生電流，此現象稱為電磁感應。由於在電磁學上的重大貢獻，又被稱「電學之父」的人，為下列哪一位？

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
				

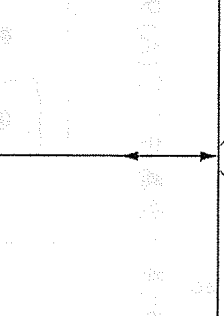
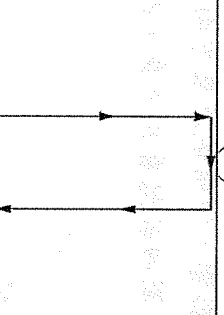
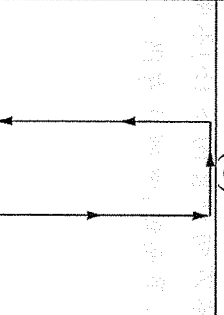
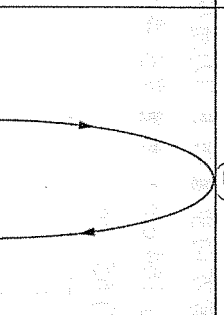
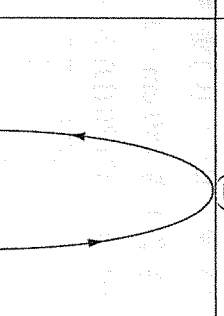
14. 在正常狀況下，下列何者的摩擦力愈小愈好？(A)走路時，鞋底與地面之間的摩擦力(B)滑雪時，滑雪板與雪地之間的摩擦力(C)使用工具時，手與工具把手之間的摩擦力(D)騎腳踏車煞車時，煞車板與輪子之間的摩擦力。
15. 操作「摩擦力的性質」實驗活動中，以下結論何者正確？
(A)木塊未啟動前，木塊與桌面的摩擦力會隨拉力增加而增大(B)靜摩擦力必大於動摩擦力(C)將物體翻轉到接觸面積較大的一面，則摩擦力會變大(D)最大靜摩擦力的數值與兩接觸面相互作用的正向力無關(E)動摩擦力的數值會隨著木塊速度增加而增大。

題組一：根據文中敘述，選擇最適當的答案

有兩位學生在水平地面上合作進行一項實驗，甲生站在以等速度向右前進的火車車箱地板上，乙生則靜止站在地面上，如圖。當火車通過乙生面前時，甲生沿垂直於車廂地板的方向，向上拋出一棒球後讓其自由落下。



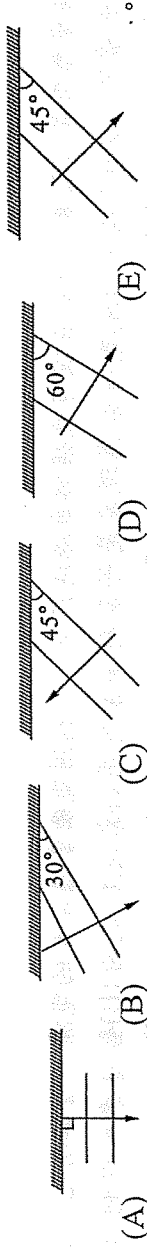
16. 甲生看到的棒球運動的軌跡為何？

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
				

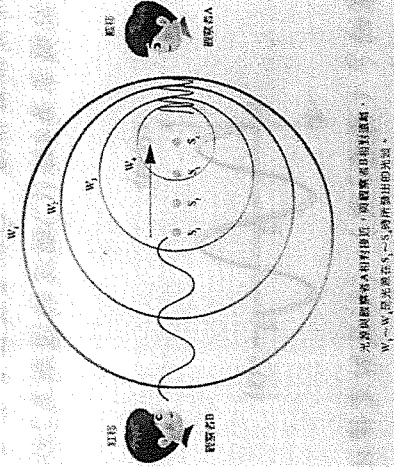
17. 乙生看到的棒球運動的軌跡為何？(從上圖選一項) (A)A (B)B (C)C (D)D (E)E。
18. 馬克士威井然有序地推導出一組電磁學方程式，稱之為馬克士威方程式，該方程式成為電磁學理論的主幹。下列敘述何者是馬克士威方程式的內容？(A)推翻安培定律(B)否定法拉第電磁感應定律(C)讓世人以定量的方法描述電磁交互作用的現象(D)提出磁單極存在的概念(E)變動的磁場無法產生電場。
19. 子綢：「粒子說」和「波動說」對於光的直進、反射和折射皆可解釋；恩慈：「粒子說」預測光在真空中之速率要比在介質中快；薇臻：「波動說」是牛頓提出來的；龍韵：「粒子說」無法解釋干涉和繞射現象。以上有關光的「粒子說」和「波動說」的敘述，哪些同學的觀點正確？ (A)恩慈、薇臻、龍韵 (B)子綢、恩慈、龍韵 (C)子綢、龍韵 (D)子綢、恩慈 (E)子綢、薇臻
20. 圖六為單狹縫裝置，根據你所學過單狹縫和雙狹縫實驗的觀念，試判斷下列哪一選項最有可能是這個單狹縫裝置的繞射條紋？

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
				條件不足，無法判斷

21. 圖七為某電磁波傳遞時的示意圖，下列有關電場、磁場方向以及電磁波傳播方向，根據此圖的方向，敘述何者是正確的？
 (A)若電磁波傳播方向為 $+x$ ，當電場朝 $-z$ 方向，則磁場朝 $-y$ 方向 (B)若電磁波傳播方向為 $+x$ ，當電場朝 $+z$ 方向，則磁場朝 $+y$ 方向 (C)若電磁波傳播方向為 $+x$ ，當電場朝 $+z$ 方向，則磁場朝 $+y$ 方向 (D)若電磁波傳播方向為 $-x$ ，當電場朝 $+y$ 方向，則磁場朝 $+z$ 方向 (E)若電磁波傳播方向為 $-x$ ，當電場朝 $-z$ 方向，則磁場朝 $-y$ 方向
22. 圖八是一直線形水波遇反射面的情形，已知入射波波前與反射面成 30° ，則反射波波前與反射線方向，下列何者正確？

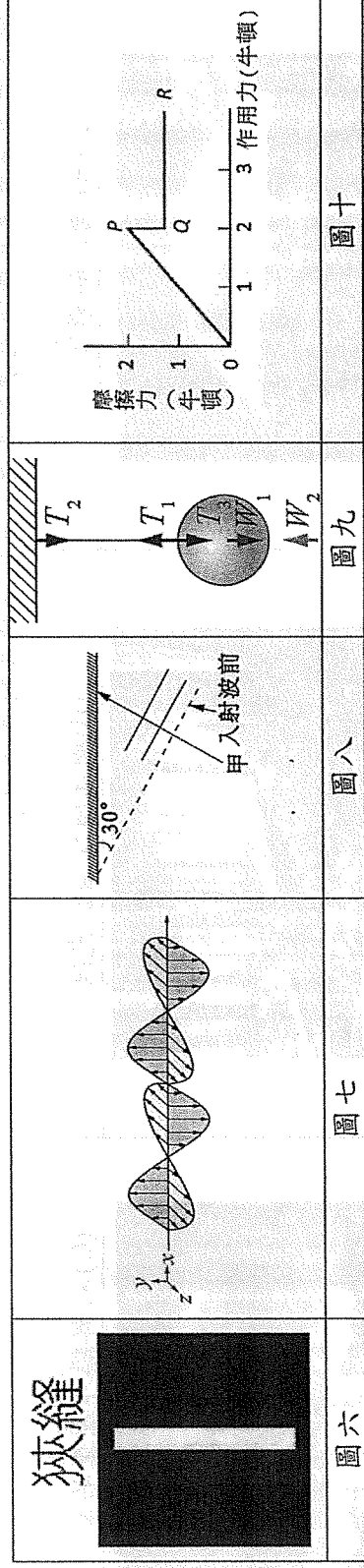
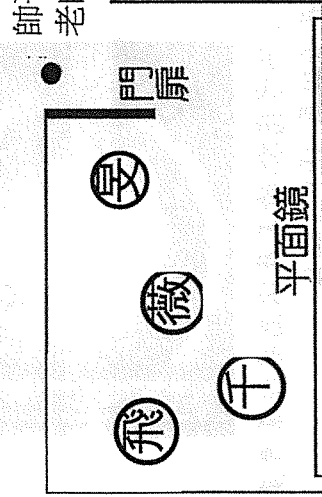


23. 附圖為光的都卜勒效應示意圖中可以推測，當光源是一個單色的LED光源，而兩靜止的觀察者A看成綠色光，B看成橙色光，則原來單色的LED光源，靜止時可能發出何種顏色的光？ (A)紫光 (B)藍光 (C)黃光 (D)紅光 (E)紅外光。



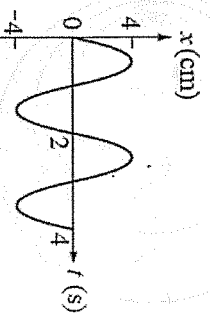
▲圖一 光的都卜勒效應

24. 微波爐可以在短時間內加熱食物，使用相當便利，其價格也愈趨便宜，在現今的家庭相當普及。可是人們對於它的疑慮卻也多過其他的家電產品，請問下列敘述何者正確？ (A)微波爐加熱原理和電磁爐加熱原理相同 (B)微波是一種頻率比X射線還高的電磁波，因此可以快速加熱食物 (C)微波和超音波相同，均不需要靠介質傳播 (D)微波和可見光在真空中的傳播速度相同 (E)人們對於微波爐的疑慮是因為微波會像 γ 射線一樣具有強輻射，會在食物中殘留放射性物質。
25. 教室的牆上有一面平面鏡，下圖為其俯視圖，昱翰、飛翔、子薇、千翔四位學生在教室內作怪，分別位於圖中各個位置，帥哥權站在門口黑點位置，帥哥權由鏡中可以看到哪個學生在作怪？ (A)昱翰 (B)子薇 (C)飛翔 (D)千翔



- 二、多選題(每題4分，共32分，每題有 n 個選項，各題之選項獨立判定，答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數)
26. 一金屬球以質量可忽略的細線靜止懸掛於天花板，如圖九所示。此系統相關的受力情況如右： W_1 為金屬球所受的重力， W_2 為金屬球對地球的引力， T_1 為懸線施於金屬球的力， T_2 為懸線施於天花板的力， T_3 為金屬球施於懸線的力。下列敘述哪些正確？(應選3項) (A) T_1 與 T_2 互為作用力與反作用力 (B) W_1 與 W_2 互為作用力與反作用力 (C) T_1 與 T_3 互為作用力與反作用力 (D) T_1 與 W_1 互為作用力與反作用力 (E) T_1 、 T_2 、 T_3 、 W_1 與 W_2 的量值均相等。
27. 一物體在水平面上呈靜止狀態，受一漸層的作用力作用後，其所受摩擦力與作用力的關係如下圖十所示，則下列敘述何者正確？(應選3項) (A)物體受力作用後立即開始運動 (B)作用力如圖從O到P點時，物體維持靜止 (C)作用力如圖P點時，物體所受摩擦力最大 (D)作用力如圖P點時，物體的加速度最大 (E)作用力如圖從Q到R點時，物體運動的加速度越來越大。

28. 上山速率為6km/h，下山速率為12km/h，則沿同一路徑往返一趟，其（應選2項） (A)平均速度為9km/h (B)平均速度為0 km/h (C)平均速率為0 km/h (D)平均速率為9 km/h (E)平均速率為8 km/h。
29. 人造衛星繞行地球所需之力，與下列哪些作用力的性質相同？（應選3項） (A)行星繞行太陽所需之力 (B)籃球投出後在空中飛行所受之力 (C)蘋果從樹上掉落時所受之力 (D)磁鐵N極與S極的吸引力 (E)氫原子中電子繞行原子核所需之力。
30. 下列哪些是電磁鐵的應用？（應選4項） (A)碼頭貨櫃起重機 (B)電磁門鎖 (C)磁振造影 (MRI) (D)教室內白板上的磁鐵 (E)磁浮列車。
31. 現代生活中常用到一些電器用品與裝置，它們在沒有直接與電源連接下，可利用電磁感應產生的電流，發揮功能。下列有關電磁感應的敘述，何者正確？（應選2項） (A)電磁感應現象是丹麥科學家厄司特最先發現的 (B)發電機可以利用電磁感應原理將力學能轉換為電能 (C)電磁爐中引起電磁感應的電源電路，使用的是穩定的直流電 (D)輸送電力用的變壓器利用電磁感應原理，可以提高電壓，但不能降低電壓 (E)門窗保全系統磁簧開關利用電磁感應原理，提供主機訊息。
32. 下圖為一繩波通過繩上某一點時，其位置與時間的關係圖，已知繩波在8秒可以移動40公分，則下列敘述何者正確？（應選3項） (A)繩波的振幅為4公分 (B)繩波的頻率為4赫 (C)繩波的週期為2秒 (D)繩波波長為8公分 (E)繩波波長12公分。



33. 下列有關光學的發展史，哪一項敘述是正確的？（應選3項） (A)反射定律比折射定律發展的早 (B)牛頓從稜鏡色散的研宄中得出白光是一種複合光的結論 (C)惠更斯與牛頓對光的性質抱持相同的看法 (D)法拉第提出光是一種電磁波 (E)赫茲在實驗室中製造出電磁波。

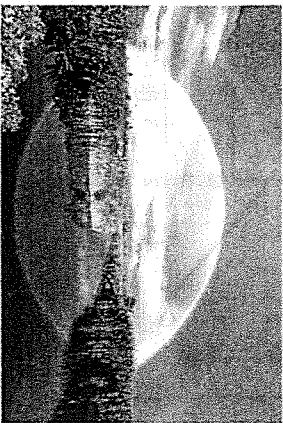
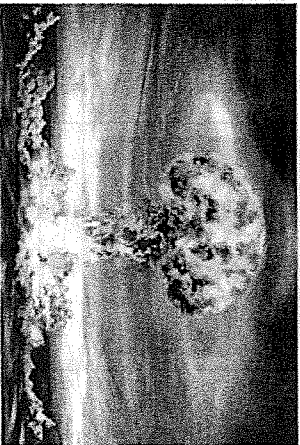
三、科學素養 (每題3分，共6分)

我的彩色天空

太陽的光線通過高空的卷雲或卷層雲裡的冰晶時，有機會產生日暈現象，如右圖，此現象可以用幾何光學解釋。俗話說「月暈則雨、日暈則風」，即若能看到日暈，則代表天氣即將起風變天；若能看到月暈，則隔日下雨機率大增。



34. 下列何種節慶最有機會看到完整的月暈？〔不考慮陰/晴天及冰晶等因素考量〕
(A)中秋節 (B)端午節 (C)重陽節 (D)孔子誕辰 (E)國慶日
35. 月暈、日暈等景象其幾何光學原理與下列何項作品較為相似？

(A) 雨後的彩虹	(B) 樹林隙間溢出光線	(C) 核彈爆炸產生的蕈狀雲
		
(D)光滑金屬面可以反射更強光線	(E)馬祖海域出現之藍眼淚	
	