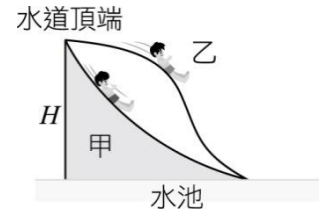


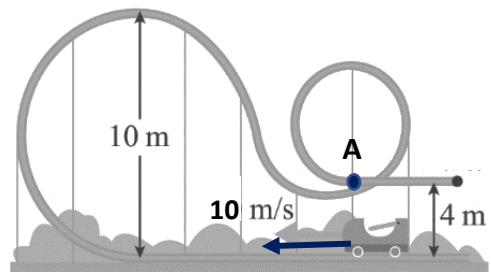
一、單選題 (每題 3 分，共 60 分)

1. 在水池上有兩個高度同為 H ，但不同形狀的滑水道。甲、乙兩人分別同時自此二水道頂端，由靜止開始下滑，如圖所示。若摩擦力可忽略，下列關於到達水道底端時的敘述，何者正確？



- (A) 甲乙同時到達
- (B) 甲的速率比乙大
- (C) 甲和乙的速率相同
- (D) 甲和乙的動能相同
- (E) 甲和乙的位能相同

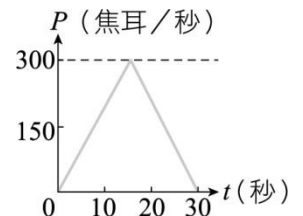
2. 在遊樂場中，有一雲霄飛車的軌道如圖所示。若車的質量為 50 公斤、重力加速度為 10 公尺/秒²，在不考慮摩擦力的情況下，當車以 10 公尺/秒的速率由底部出發，試問當車抵達 A 點時，車的速率為多少公尺/秒？



- (A) 10
- (B) $5\sqrt{5}$
- (C) 5
- (D) 4
- (E) $2\sqrt{5}$

3.-4. 為題組

甲生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，甲生消耗的體能中，用以克服重力的瞬時功率 P 隨時間 t 的變化如圖所示。已知甲生的質量為 50 公斤，每層樓的高度為 3.0 公尺，重力加速度為 10 公尺/秒²。



3. 甲生從一樓地面爬至頂層樓板，所消耗的能量有多少焦耳用以克服重力？

- (A) 150
- (B) 3000
- (C) 4500
- (D) 6000
- (E) 9000

4.若甲生爬樓克服重力所消耗的能量，等於上樓所增加的重力位能，則甲生相當於爬了幾個樓層的高度？

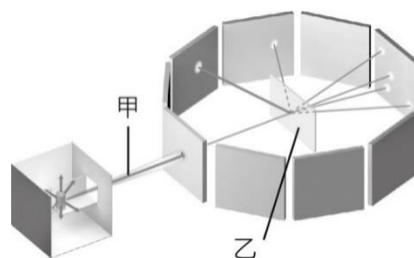
- (A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7 (E) 9

5.某款市售的電能快煮壺功率標示為 1300 瓦特，號稱可在大約 5 分鐘裡面，將壺內 1 公升的水煮沸，若一開始裝入快煮壺的水溫為 26°C ，沸騰的溫度為 100°C ，則加熱過程中，約有多少比例的電能轉換為水的熱能？（水的比熱為 $4.2\text{J/g}\cdot\text{K}$ ）

- (A)46% (B)58% (C)74% (D)80% (E)86%

6.圖為拉塞福散射實驗的示意圖，甲為入射的粒子束，乙為靶，則甲、乙各為何種物質？

- (A)電子、金箔
(B)中子、金箔
(C)氦原子核、金箔
(D)氫原子、銀箔
(E)碳原子、銀箔



7.在拉塞福的「 α 粒子散射實驗」中，下列敘述何者正確？

- (A)證實了質子與中子的存在
(B)極少數 α 粒子發生大角度偏折，顯示原子的質量與正電荷集中於原子內某處
(C)所有入射的 α 粒子之偏折角度都很小
(D)此實驗的結論符合湯姆森的原子模型：原子的質量是平均分散在整個原子中
(E)此實驗得出電子的電荷量與質量的比值

8.下列關於人類對原子結構了解過程的科學史，何者正確？

- (A)湯姆森最早提出原子說
(B)查兌克是最早發現電子的人
(C)拉塞福利用 α 粒子的散射實驗，發現了中子
(D)愛因斯坦提出原子的行星模型
(E)波耳提出能階假設成功解釋氫原子光譜

9. 紫外線 (Ultraviolet Ray) 簡稱 UV，依據其波長，能量及生物效應，一般分成長波的 UVA，中波的 UVB 及短波的 UVC 三種。科學家分析波長 200 奈米的 UVC，其光子的能量為 9.92×10^{-19} 焦耳。今假設外太空有束波長 200 奈米、總能量 620 焦耳的 UVC 照向地球。試問此束 UVC 所含的光子總數約為若干個？

- (A) 6.25×10^{16} (B) 6.25×10^{20} (C) 6.25×10^{24} (D) 6.25×10^{28} (E) 6.25×10^{32}

10. 物理課中提到自然界中有四種基本作用力，分別為重力、電磁力、強力與弱力，以下列出四種情境，分別展現了這些基本交互作用：

- (甲) 成熟的芭樂從樹上掉下來。
 (乙) 使中子發生 β 衰變。
 (丙) 用力拉長彈簧，彈簧所產生的彈性力。
 (丁) 使核子間互相吸引，克服質子間排斥力形成原子核。

試問選項中基本作用與情境的配對，哪一個是正確的？

選項	重力	電磁力	強核力	弱核力
(A)	甲	乙	丁	丙
(B)	丙	甲	乙	丁
(C)	甲	丙	乙	丁
(D)	甲	丙	丁	乙
(E)	乙	丁	甲	丙

11. 由愛因斯坦光子論可知頻率愈大的電磁波，其光子能量愈大。光強度為單位時間內通過單位面積的光子數，再乘以每個光子的能量。根據此定義，試比較相同光強度的紫外線、紫光、紅外線、紅光和 X 射線，哪一種電磁波在單位時間內通過單位面積的光子數目最多？

- (A) 紫外線 (B) 紫光 (C) 紅外線 (D) 紅光 (E) X 射線

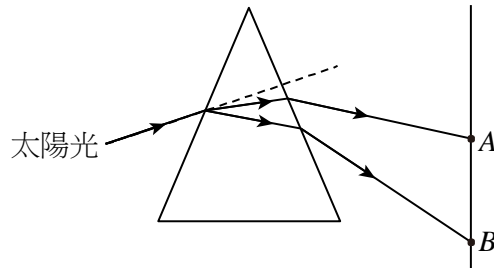
12. 下列哪一個實驗可以最精確的判斷某一混合氣體中是否有氦氣存在？

- (A) 觀察氣體的光譜
 (B) 觀察氣體壓力隨溫度的變化
 (C) 用肉眼辨識氣體的顏色
 (D) 測量常溫常壓下氣體的密度
 (E) 測量常溫常壓下氣體的折射率

13.-14. 為題組

如圖所示，以太陽光入射三稜鏡後，在屏幕上 A 至 B 之間呈現一連續光譜，測量得知該光譜的波長範圍是 4000 埃（紫光）～7000 埃（紅光）。

（1埃 = 10^{-10} 公尺，普朗克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ， $1e = 1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖）



13. 取一片底限波長為 6000 埃的金屬板置放在屏幕處，則下列各項敘述何者正確？

- (A) 靠近 A 區域部分有電子逸出
- (B) 靠近 B 區域部分有電子逸出
- (C) 整個區域均有電子逸出
- (D) 整個區域均沒有電子逸出
- (E) 光譜的資料不足，無法判斷

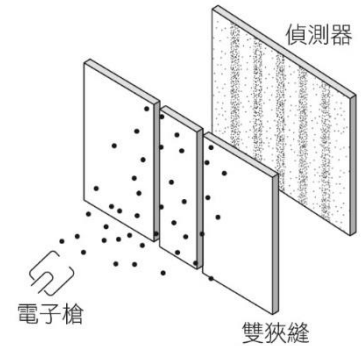
14. 若將屏幕更換為底限波長為 3000 埃的金屬板，則：

- (A) 金屬板全區均測不到逸出電子
- (B) 只能在 A 至 B 範圍內測到逸出的電子
- (C) 能在 A 至 B 區域測到電子，且靠近 B 區部分電子動能較大
- (D) 能在 A 至 B 區域測到電子，且靠近 A 區部分電子動能較大
- (E) 能在 A 至 B 區域測到電子，介於 AB 中間區域部分電子動能較大

15. 下列有關物質波的敘述，何者正確？

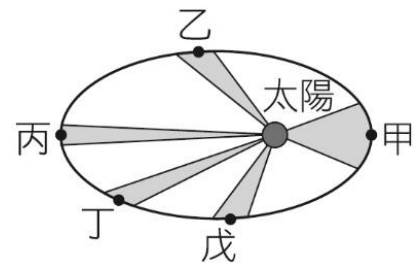
- (A) 物質波可用來描述粒子在某一時刻，出現在空間中某一位置的機率
- (B) 德布羅意經由實驗發現物質波的存在
- (C) 戴維森與革末以單一能量的電子束，透射鎳晶體薄膜，獲得電子的繞射圖樣
- (D) 愛因斯坦光子論所提 $E = \frac{hc}{\lambda}$ ，其中 λ 即為德布羅意所說物質波波長
- (E) 波耳所提氫原子模型，為古典物理模型，與物質波理論無關

16.如圖所示為物理學家進行電子雙狹縫干涉實驗的示意圖。將電子自電子槍發射，使電子通過雙狹縫，在狹縫後方的屏幕上裝設偵測器，結果屏幕上可觀察到亮暗的干涉條紋。下列敘述哪項正確？



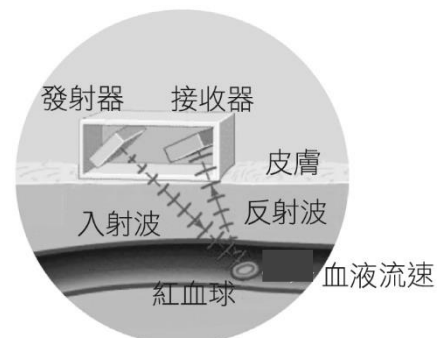
- (A)條紋是光波干涉所造成
- (B)亮紋處代表電子正在發光
- (C)亮紋代表電子在該處出現的機率較高
- (D)暗紋代表電子在該處出現的機率較高
- (E)此實驗證明電子也是電磁波。

17.某一個行星繞太陽的軌跡如附圖所示，已知太陽在右邊焦點上，則何者正確？



- (A)在相同的時間內，行星與太陽連線所掃過的面積在甲位置最大
- (B)行星在軌道上繞轉時，越靠近丙處速率越大
- (C)此行星由甲點移動至丙點過程，太陽對行星作正功
- (D)此行星由甲點移動至丙點過程，太陽對行星作負功
- (E)此行星由甲點移動至丙點過程，太陽對行星不作功。

18.肝臟有豐富的血流，包括肝動脈、肝門靜脈和肝靜脈，它們的血流狀態也會受到肝內病變的影響。如圖所示，因為血流中有紅血球，當超音波經過血流碰到紅血球時，會有音波反射回來，其頻率也會改變，依據頻率的改變可以推算血流的流向與流動速率。發射器發射出頻率為 10MHz 的超音波，試問：當接收器收到 6MHz 的頻率時的血液流向與流速較收到 8 MHz 的反射波狀況為何？



- (A)同為靠近，6 MHz 血流速較大
- (B)同為靠近，兩種血流速相同
- (C)6MHz 為靠近，8MHz 為遠離
- (D)同為遠離，6 MHz 血流速較大
- (E)同為遠離，8MHz 血流速較大

19.-20.為題組

科學家們從事核融合研究已行之有年，因為核融合發電的反應材料來源為較易取得的氘，且核融合雖非完全無污染的能源，但產生具危險性的核廢料非常的少，希望能將核融合發展成主要的商業發電方式。

未來用在大型反應爐的氫核融合反應式為 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0n$ ，其反應會釋放出巨大的能量，也會造成質量的些微變化，人類可利用此巨大能量來發電。核融合的反應物為氘(${}^2_1\text{H}$)及氚(${}^3_1\text{H}$)，氘存在於地球海洋中，取得較為容易，但氚則較為稀有，氚除了可提煉自海洋外，也可利用核融合反應產生的中子來轟擊反應爐內的鋰就可以再產生氚(反應式為 ${}^1_0n + {}^6_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_1\text{H}$)，因此氚在反應爐中可自行「增殖」。核融合反應所產生的氦既不危險，也沒有放射性，但過程中的中子也會被反應爐中的其他材料吸收，這些材料吸收了中子之後多半會變成具有放射性，這也是科學家們得急於克服的問題。(改寫自「寫給未來總統的能源課」)

19.下列有關核融合反應方程式 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0n$ 的敘述，何者正確？

- (A)此反應符合質量守恆
- (B)此反應需在常溫環境即可發生
- (C)核融合反應沒有放射性污染的問題
- (D)核融合反應中所需的氘除了提煉自海洋外，也可在反應爐中經由其他核反應產生
- (E)上述氘核與氚核融合成氦核，因為氦的原子核就是 α 粒子，所以此反應又稱為 α 衰變

20.已知原子質量單位 $1\text{u} = 1.66 \times 10^{-27}$ 公斤，若單一粒子的質量如下，請計算各一個氘與氚進行核融合反應，因質能轉換所得的能量為多少焦耳？

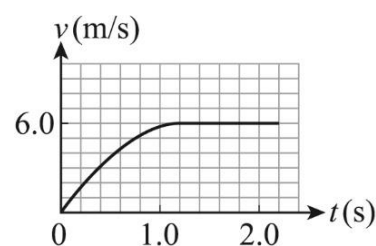
粒子名稱	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^4_2\text{He}$	1_0n
質量	2.0141u	3.0160u	4.0026u	1.0087u

- (A) 9.00×10^{16}
- (B) 1.49×10^{-10}
- (C) 2.80×10^{-12}
- (D) 1.66×10^{-24}
- (E) 3.00×10^{-27}

二、多選題 (每題 5 分，共 20 分，每錯 1 選項倒扣 1/5 題分)

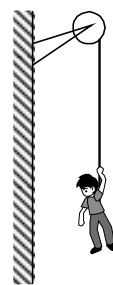
21.某同學觀測一乒乓球自高處落下，若其速度 v 與時間 t 的關係如附圖所示，則下列有關乒乓球運動的敘述，哪些正確？(應選 2 項)

- (A)作等加速運動
- (B)加速度量值愈來愈大
- (C)動能先慢慢變大後，再達到一固定值
- (D)力學能守恆
- (E)力學能不守恆。



22. 小明在一場火災演習中，利用高樓緩降機等速向下滑降，如圖所示，則下列有關小明下降的過程敘述哪些正確？（應選 3 項）

- (A) 重力作正功
- (B) 繩子拉力作正功
- (C) 合力做功為零
- (D) 重力位能漸減
- (E) 力學能守恆



23. 下列各項哪些是都卜勒效應應用？（應選 3 項）

- (A) 於地球上接收遙遠天體發出的光波的頻率來判斷天體相對於地球的運動速度
- (B) 向行進中的汽車發射一個已知頻率的電磁波，根據接收到的反射波頻率發生的變化，可以測量得汽車的速度
- (C) 鐵路工人用耳朵貼在鐵軌上可以判斷遠處火車的運動情況
- (D) 有經驗的戰士從砲彈飛行的響聲可以判斷飛行的砲彈是接近還是遠離
- (E) 隔壁傳來優美的鋼琴聲

24. 下列關於溫度及能量的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 溫度的 SI 制單位為攝氏溫標
- (B) $0^{\circ}\text{C} = -273.15\text{K}$
- (C) 理想氣體的溫度愈高，氣體分子的平均動能愈大
- (D) 物體溫度升高，則內能必增大
- (E) 物體內能增大，則溫度必升高

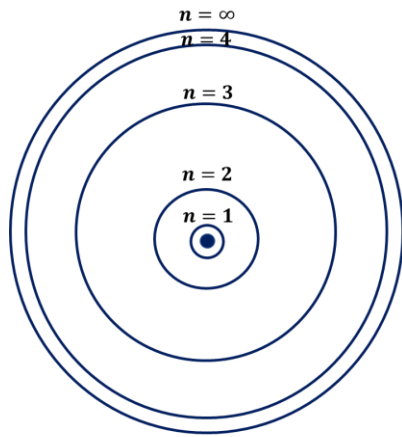
三、混合題（共 20 分）

(一) 下圖左所示為波耳氫原子模型的軌道示意圖，而氫原子電子在各能階的能量值，如下圖右的 E_n 所示，已知普朗克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ，試問：

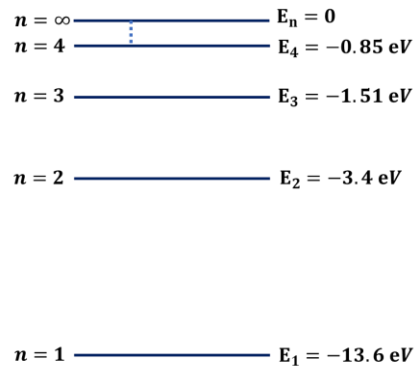
1. 下列哪些敘述是波耳所提出氫原子模型中的假設？（應選 3 項）（3 分，全對才給分）

- (A) 原子核所帶正電量的量值等於原子內所有電子電量總和的量值
- (B) 電子被允許存在的軌道是特定而且不連續的
- (C) 原子處於穩定態時，雖然電子作圓周運動，但並不向外輻射能量
- (D) 電子由一個高能階躍遷至另一個低能階時，會釋放電磁輻射
- (E) 原子核具有整個原子絕大部分的質量

- 2.請於答案卷圖中畫出氫原子中的電子自 $n = 3$ 回到基態的過程中，可能放射出電磁波種類及其對應能量由大至小排列。(6分)
- 3.「極光」是人類在地球上能觀測到的大自然現象，請應用原子光譜的理論解釋可以看到極光絢爛光芒的原理(3分)。



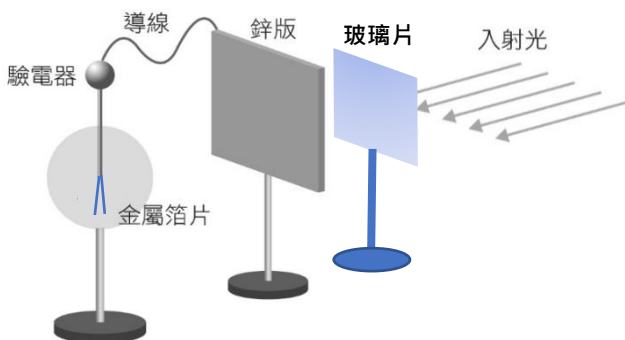
波耳氫原子模型軌道示意圖



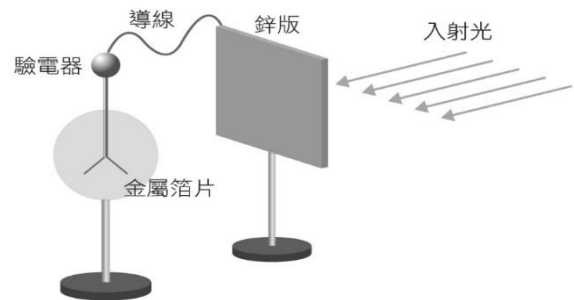
電子在各能階的能量值

(二)下圖為光電效應實驗示意圖，其中鋅板與驗電器以導線連接，兩者底座均為絕緣體，入射光包含紅外線、可見光與紫外線；未照光時，驗電器的金屬箔片原本閉合。圖(一)中，在光源與鋅板間加入一特殊處理的玻璃片，此玻璃片能讓可見光通過但會阻絕特定頻率的電磁波。以光源透過此玻璃片照射鋅板，驗電器之金屬箔片不會張開。圖(二)中，將此玻璃片移開，金屬箔片會張開，則：

- 1.使鋅板產生光電效應是何種電磁波？(A)只有紅外線 (B)紅外線與可見光 (C)只有紫外線 (D)紫外線與可見光 (E)紅外線、可見光與紫外線。(2分)
- 2.承上題，請說明你如此認為的原因。(2分)
- 3.金屬箔片因帶何種電性的電而張開？(2分) 試解釋原因(2分)。



圖(一)



圖(二)

臺北市立松山高級中學 111 學年度第一學期 高一物理 期末考 答案卷

_____班_____號 姓名_____

三、混合題 (共 20 分)

(一)	<p>1. A B C D E</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> </div>	<p>2.</p>
(二)	<p>1. A B C D E</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 15px;"></div> </div>	<p>2.</p> <p>3.</p>

臺北市立松山高級中學 111 學年度第一學期 高一物理 期末考 答案

一、單選題 (每題 3 分，共 60 分)

1. C 2. E 3. C 4. B 5. D 6. C 7. B 8. E 9. B 10. D
 11. C 12. A 13. B 14. C 15. A 16. C 17. D 18. D 19. D 20. C

二、多選題 (每題 5 分，共 20 分，每錯 1 選項倒扣 1/5 題分)

21. CE 22. ACD 23. ABD 24. CD

三、混合題 (每題 分，共 20 分)

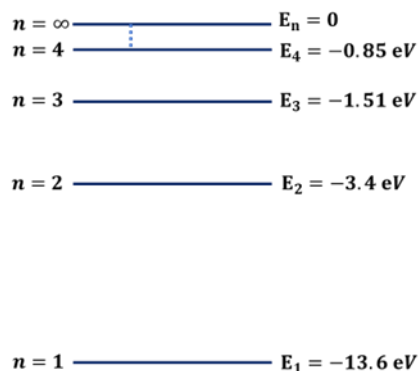
(一)

1.

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

2. $E_3 - E_1 > E_2 - E_1 > E_3 - E_2$

(排大小 3 分，圖對 3 分)



3. 受到太陽風帶電粒子接近地球時，為地球磁場影響而於兩極處碰撞大氣，激發氣體分子至高能態，再由高能態回到低能態過程而產生極光。

(二)

1.

A	B	C	D	E
---	---	---	---	---

2. 可見光可以通過玻璃片，但在圖(一)中卻無光電效應發生，可知可見光無法使該金屬產生光電效應，必須要頻率比可見光高 (能量更高) 才可產生，故知為紫外光波。

3. 正電，初始時驗電器與鋅金屬板具有相同電位，故當入射光頻率達鋅金屬電子溢出之最小能量時，光子即被吸收而使光電子溢出於空中，故連接鋅板與驗電器均為帶正電。