

臺北市立松山高級中學 110 學年度第二學期期末考高一物理試題

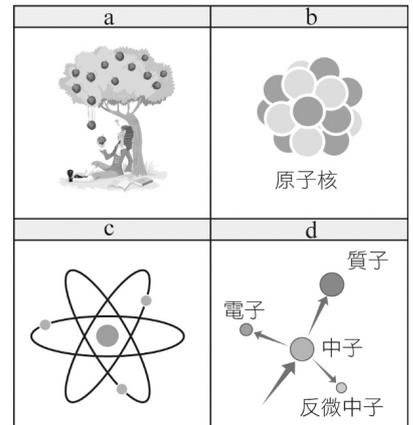
一、 單選題：(每題 3 分，共 60 分)

1. 有關「強力」與「弱力」的敘述，下列何者錯誤？

- (A)湯川秀樹首先提出「強交互作用」的假設 (B)強力的作用範圍很大
(C)夸克間的作用力亦為強力 (D)原子核發生 β 衰變時，必須以弱交互作用來解釋。

2. 已知質子是由上夸克 (u) 與下夸克 (d) 所組成。上夸克 (u) 的電量是 $+2e/3$ ，下夸克 (d) 的電量是 $-e/3$ ，則一個質子應該含有幾個 u 和 d ？

- (A)2u 和 1d (B)1u 和 2d (C)2u 和 2d (D)1u 和 1d。



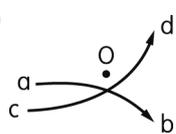
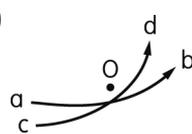
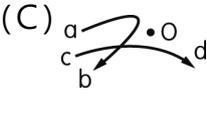
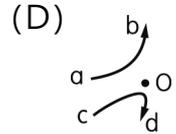
3. 物理課堂上葉老師以下面四幅圖說明自然界的四種基本作用力，請問這四幅圖所對應的作用力為何？

- (A)a → 重力、b → 電磁力、c → 強力、d → 弱力
(B)a → 重力、b → 弱力、c → 強力、d → 電磁力
(C)a → 重力、b → 強力、c → 電磁力、d → 弱力
(D)a → 電磁力、b → 弱力、c → 強力、d → 重力。

4. (甲)提供地球繞太陽公轉向心力之力、(乙)使電子繞原子核運轉之力、(丙)緊急煞車時使汽車停止之摩擦力、(丁)物體靜置於桌面上，桌面施予物體之正向力、(戊)原子核中使核子聚集之力。上列的各種力量中，本質上可歸類為四大基本作用力的電磁力者共有幾種？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。

5. 圖中之 O 表示某原子核的位置，曲線 ab 與 cd 表示經過該原子核附近的 α 粒子運動軌跡，則下列哪一個是正確的圖？

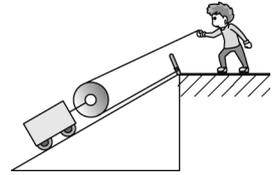
- (A)  (B)  (C)  (D) 

6. 阿胖利用感應起電的原理，欲使一插在絕緣底座上的金屬球帶負電。以下為他的實驗流程：首先將一 (①) 靠近金屬球，然後利用手指接觸金屬球，讓自由電子 (②) 金屬球，再先後移開手與棒子，則金屬球帶負電，如圖所示。以上敘述空格中，①、②依序應填入的正確文字為



- (A)絲綢摩擦後的玻璃棒；流出 (B)絲綢摩擦後的玻璃棒；流入
(C)毛皮摩擦後的塑膠棒；流出 (D)毛皮摩擦後的塑膠棒；流入。

7. 如圖所示，阿寬通過滑輪裝置將一質量為 100kg 的拖車沿 30° 角的斜面由底端等速的拉到頂端，使拖車提高垂直高度 2m，若不計滑輪的質量， $g=10 \text{ m/s}^2$ ，則此過程之敘述哪些正確？



- (A) 拖車的重力位能增加 2000 J (B) 拖車的重力對拖車作功 2000J
 (C) 拖車受到的合力對拖車作正功 (D) 過程中摩擦力對拖車不作功故拖車遵守力學能守恆。

8. 若令一大氣壓力下之冰點為 120°X ，沸點為 370°X ，則 -2°C 相當於何者？

- (A) 350°X (B) 86°X (C) 235°X (D) 115°X 。

9. 核能電廠的核反應器內由於不斷的進行核反應，結果核燃料減少 5 克的質量。假設減少的質量全部轉換成電能，則可產生多少度的電能？(已知光速 $c = 3 \times 10^8$ 公尺/秒，1 度電能 = 1 千瓦小時)

- (A) 8.3×10^4 (B) 1.25×10^8 (C) 2.5×10^{10} (D) 9×10^{13} 。

10. ${}_{92}^{235}\text{U}$ 若經過 7 次 α 衰變及 4 次 β 衰變後，則產物的質量數與原子序為何？

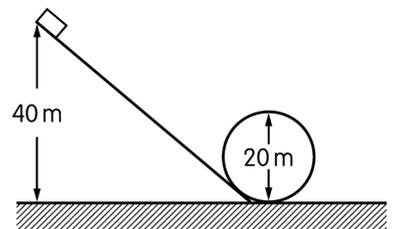
- (A) 207, 82 (B) 221, 71 (C) 207, 71 (D) 222, 71。

11. 在日常生活中，有許多能量轉換的型式，下列選項中的對應，何者正確？

能量轉換 選 項	化學能轉換為熱能	電能轉換為光能	熱能轉換為力學能
(甲)	電 鍋	電 視 機	吹 風 機
(乙)	汽 車	電 冰 箱	電 池
(丙)	吹 風 機	電 池	瓦 斯 爐
(丁)	瓦 斯 爐	桌 燈	蒸 氣 船

- (A)(甲) (B)(乙) (C)(丙) (D)(丁)。

12. 一輛雲霄飛車 (含乘客質量共 1000 kg) 正要由離地高 40m 處以 15m/s 速率沿軌道滑下，如右圖所示，圓形迴轉軌道直徑為 20m，假設 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，且忽略空氣阻力和軌道摩擦力，則當車子到達迴轉圈頂點時速率為多少 m/s？



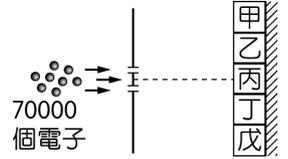
- (A) 400 (B) 20 (C) 625 (D) 25。

13. 在一水上遊樂區的水池水面上，架設兩高度相同的甲、乙兩個斜面滑梯水道，大雄由頂端沿甲水道下滑，宜靜由頂端沿乙水道下滑，已知大雄的體重大於宜靜體重，不計滑時之摩擦力，則下列敘述何者正確？



- (A)大雄下滑時間較宜靜下滑時間為少
 (B)自端頂下滑到進入池水，大雄與宜靜的重力位能變化相同
 (C)大雄與宜靜下滑時他們的總力學能各自保持不變
 (D)大雄與宜靜剛入池水中兩者動能相同。

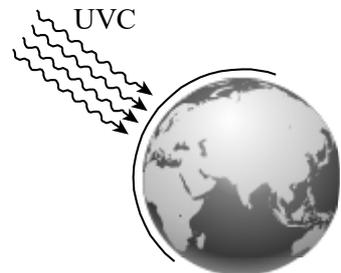
14. Dr. Jönsson 準備一個雙狹縫及一個螢光屏電子偵測器，並在屏上劃分五個區域，如圖所示。現將 70000 個電子一次一個射向狹縫，經過漫長的時間後，偵測螢光屏上擊中各區的電子數目，如表所示。則下列敘述何者正確？



區域	甲	乙	丙	丁	戊
擊中數目	21621	1586	23745	1414	21634

- (A)擊中甲、丙、戊區的電子數目較多，為暗區 (B)此實驗電子清楚呈現了粒子性
 (C)擊中甲、丙、戊區的電子數目較多，為亮區 (D)此實驗亮暗區與電子數目多寡無關。
15. 一個氫原子由 $n=1$ 的狀態被激發到 $n=4$ 的狀態。當原子回到 $n=1$ 的狀態過程中，最多可能放出幾種不同的光子？
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 6。

16. 科學家分析波長 200 奈米的 UVC，其光子的能量為 6.20 電子伏特。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，如圖所示。已知 1 電子伏特 = 1.6×10^{-19} 焦耳，試問此束 UVC 所含的光子總數約為若干個？

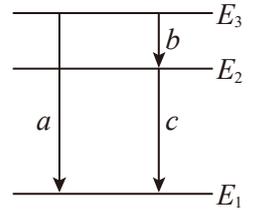


- (A) 6.25×10^{16} (B) 6.25×10^{20} (C) 6.25×10^{24} (D) 6.25×10^{28} 。
17. 下列的現象，何者不需利用量子化來解釋？
 (A)將紫光照射於鈉金屬而放射出電子 (B)物體表面原子因振動輻射電磁波
 (C)原子中電子在穩定軌道上的能量狀態 (D)將藍光通過雙狹縫產生干涉條紋。
18. 處於基態的氫原子在某單色光束照射下，只能發出頻率為 f_1 、 f_2 、 f_3 的三種光，且 $f_1 < f_2 < f_3$ ，則該照射光的光子能量為
 (A) hf_1 (B) hf_2 (C) hf_3 (D) $hf_1 + hf_2 + hf_3$ 。

19. 阿瘦坐在自己的車內，聽到救護車的鳴笛聲，其音調先變高，然後再變低。則此救護車的運動方式可能是下列何者？
 (A)阿瘦車靜止，救護車於阿瘦車後方行駛過來

- (B)救護車速大於阿瘦車速，於阿瘦後方遠離阿瘦行駛而去
- (C)救護車速小於阿瘦車速，於阿瘦後方朝阿瘦行駛過來
- (D)救護車速等於阿瘦車速，從阿瘦後方朝阿瘦行駛過來。

20. 波耳氫原子穩定態的提出，解決了拉塞福行星式原子模型所遭遇的疑惑，能階理論更引領日後光譜學的蓬勃發展。如圖所示，為某原子的能階示意圖，a、b、c 為該原子躍遷所發出的三種波長的電磁波，在下列各選項中，譜線從左向右的波長依次增大，正確者為何者？



- (A) (B)
- (C) (D)

二、多選題(每題 4 分，共 20 分)

21. 一觀察者觀測比較波源發出時與高速運動時所發出之電磁波的頻率的情形，藉以推測波源與觀察者之間的相對運動。已知不同電磁波的頻率由高而低的關係為：紫外線 > 紫光 > 紅光 > 紅外線 > 微波 > 無線電波。考慮電磁波的都卜勒效應，下列推測哪些正確？

	發出的電磁波	觀察到的電磁波頻率情形	相對運動推測
(甲)	微波	往紅外線區偏移	接近
(乙)	紅光	往紅外線區偏移	接近
(丙)	紫光	往紫外線區偏移	遠離
(丁)	微波	往無線電波區偏移	接近
(戊)	紫光	往紅外線區偏移	遠離

- (A)(甲) (B)(乙) (C)(丙) (D)(丁) (E)(戊)。

22. 高空彈跳最基本玩法是從橋梁上向下跳，在南投廬山雲龍橋的橋面與水面相距 105 公尺，現有彈跳繩原長為 80 公尺，小明作高空彈跳跳下後，恰可觸摸水面。在不考慮空氣阻力的情況下，有關他在作高空彈跳的過程敘述，何者正確？(重力加速度 $g = 10$ 公尺/秒²)

- (A)在跳下至觸摸水面的過程中，彈跳繩所作總功為零
- (B)在跳下至離水面 25 公尺前的過程中，彈跳繩所作總功為零
- (C)在跳下至觸摸水面的過程中，重力作正功，故動能會一直增加
- (D)在離水面 25 公尺至觸摸水面的過程中，合力所作的功為零
- (E)此人在落下 80 公尺的瞬間，速率約為 40 公尺/秒。

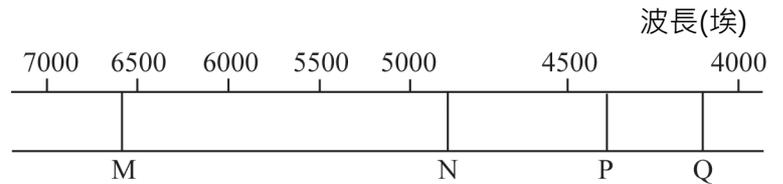
23. 下列有關核反應的敘述，何者正確？

- (A) 目前世界上運轉中的核電廠，都是利用核融合來產生能量
- (B) 由於核電廠內的燃料棒與原子彈的成分都是鈾 235，故核電廠與原子彈一般可能會發生核爆
- (C) 中子速度愈慢，愈能引發核分裂
- (D) 核反應前後必遵守質能守恆律
- (E) 核電廠與恆星發熱的原理都是核分裂。

24. 氫原子光譜可見光部分的示意圖如右圖

所示，由此可知：

- (A) M 光的頻率最大
- (B) 對同一凸透鏡，Q 光的焦距最短
- (C) 要產生 P 光所需要躍遷的原子能階差，較產生 Q 光所需要躍遷的原子能階差大
- (D) 若以 N 進行光電效應，可產生光電子，則以 M 光進行相同的光電效應實驗也可以產生光電子
- (E) 若以 P 光與 Q 光進行同一光電效應實驗，則 P 光產生的光電子最大動能，較以 Q 光產生的小。



25. 下列關於波粒二象性的敘述，哪些正確？

- (A) 光或是電子均可以在一個現象中同時展現出波動性與粒子性
- (B) 速率相同之中子與電子，中子的粒子性較顯著
- (C) 電子束經雙狹縫後，在屏幕上發生干涉現象，可證實電子具有波動性
- (D) 波長愈短的光波，其粒子性愈強；物質波波長愈短的電子，其波動性愈強
- (E) 物質波與光波同為橫波。

三、混合題(20 分)

26. 小芩與家人到泰國的清邁夜間動物園遊玩前，特地去買了一台夜視鏡，這樣子就可以將動物輻射出極微弱的紅外線進行光電效應撞擊出電子，然後放大轉換成可見光。而且小芩買的這台夜視鏡可以顯示溫度的數據，當接收到的波長越短，溫度顯示就會越高。

當天，走在光線昏暗的小徑步道上，首先，小芩看到了花豹，根據夜視鏡的數據顯示，花豹的體溫大約是攝氏 38 度。之後，小芩又看到在樹枝上休息的貓頭鷹，數據顯示牠的體溫大約是攝氏 41 度。在動物園中，小芩看得是既開心又興奮。

- (1) 當小芩在挑選夜視鏡的時候，發現不同規格與價錢的夜視鏡，接收紅外線進行光電效應效果不同。經上網查資料，發現是因為每臺產生光電效應的底限頻率 f_0 有所不同所致。若小芩要挑選可以觀測到溫度較低的動物所發出的光線，要挑選何種底線頻率的夜視鏡？原因為何

呢？(4分)

(2)如右圖所示，為什麼夜視鏡裡的畫面看起來有的地方比較淡，有的地方比較深？請以光子的數量的觀點來說明之。

(3分)



圖片來源：BBC News

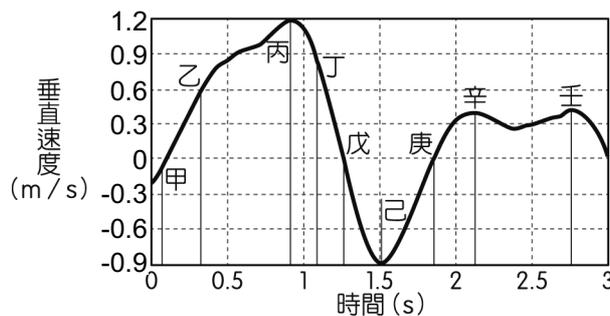
27.抽蓄水力發電是利用離峰時間的多餘電力，將水抽蓄至較高處以儲存能量，再供尖峰時間使用。我國明潭抽蓄水力發電廠以日月潭為上池，以水里溪河谷為下池，利用兩池之間約 400 公尺的水面落差抽蓄水力發電，供應臺灣尖峰電力需求。由於下池蓄水量極為豐沛，上下池水面落差可視為定值。水力發電機組的總容量為 200 萬瓩 (2×10^9 瓦)，是世界上巨型抽蓄水力發電廠之一。試回答下列問題：

(1)抽蓄水力發電，其能量轉換主要的過程為下列何者？

- (A)電能→水的位能→水的動能→電能 (B)電能→水的動能→水的位能→電能
(C)水的動能→化學能→水的位能→電能 (D)電能→化學能→水的動能→電能
(E)化學能→水的位能→水的動能→電能。(3分)

(2)今以明潭抽蓄水力發電廠為例，假設每天的離峰時間為 5 小時，離峰時多餘電力功率為 10 萬瓩 (1×10^8 瓦)，且該電力可完全用於作功將水抽蓄，則此電廠每天約可將多少立方公尺的水從下池抽到上池？(重力加速度為 10 公尺/秒²，水的密度為 1000 公斤/立方公尺)(3分)

28.小雄由架上胸推挺舉質量為 50 公斤的槓鈴，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。重力加速度為 10m/s^2



(1)圖中何位置最有可能是小雄在挺舉時的最高點？你判定的理由為何？(3分)

(2)下列有關小雄在挺舉時，槓鈴受力與所受能量的敘述哪些正確？(應選兩項)(4分)

- (A)丙時刻時，槓鈴應只受到重力而已
(B)由零秒到甲時刻過程，槓鈴受到選手向上推的力一定小於重力
(C)由戊時刻到庚時刻過程，槓鈴的位能減少
(D)己到庚的過程中合力對槓鈴作負功
(E)由零秒到甲時刻過程，槓鈴的動能增加。

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

三、混合題：(請務必將計算過程或理由寫清楚，並用藍色或黑色原子筆書寫，不得用鉛筆書寫)

26.

(1)

(2)

27.

(1) A B C D E

(2)

28.

(1)

(2) A B C D E

臺北市立松山高級中學 110 學年度第二學期期末考高一物理答案

一、單選題：

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

二、多選題：

21	AE	22	BE	23	CD	24	BE	25	BC
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

三、混合題：

26.(1)底限頻率 f_0 較小的夜視鏡，較佳。因為底限頻率 f_0 較小的夜視鏡，在進行光電效應時，以較長波長的光即可以擊出電子產生訊號。故可以觀測到熱輻射波長較長、溫度較低的動物所發出的光線，夜晚可視度較佳。

(2)因為光線的強度，代表的是光子數量的多寡。當小動物反射出比較強的光線到夜視鏡，夜視鏡就會有比較多的電子打到塗有螢光物質的螢幕，視覺上就會覺得畫面比較淡，反之光子數較少的部分就會比較深。

27.(1) A B C D E


(2) 4.5×10^5

28.(1)戊，因為此時速度方向從向上轉向下，故應為最高點。

(2) A B C D E
