

桃園市立平鎮高中 103 學年度第二學期 第一次期中考 高三物理科
 適用班級：308, 310-313 考試範圍：電磁感應，近代物理 命題教師：盧荻元
 試卷張數：共計兩張三頁 填答方式：答案卡，答案卷

普朗克常數 $h=6.63 \times 10^{-34}$ 焦耳·秒 電子質量 $m=9.11 \times 10^{-31}$ 公斤

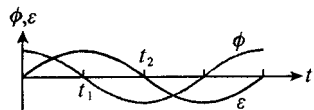
庫侖靜電力常數 $k=9.0 \times 10^9$ 牛頓·公尺²/庫侖² 電子電量 $e=1.60 \times 10^{-19}$ 庫侖

一、 單選題：每題 4 分，答錯不到扣，共 48 分。

1. 有一線圈中通過的磁通量 ϕ 與時間 t 成正比，則其應電動勢 ε 與時間 t 的關係為何？

(A) $\varepsilon \propto t$ (B) $\varepsilon \propto t^2$ (C) $\varepsilon \propto \sqrt{t}$ (D) $\varepsilon = \frac{1}{t}$ (E) ε 與時間無關。

2. 有一線圈在磁場中轉動，其通過線圈的磁通量 ϕ 、感應電動勢 ε 與時間 t 的關係如圖所示，則下述兩時段中 (a) t_1 前後；(b) t_2 前後。線圈上的電流方向是否不同？(A) 兩時段 I 方向均相同 (B) 兩時段 I 方向均相反 (C) a 時段方向相同，b 時段方向相反 (D) a 時段方向相反，b 時段方向相同 (E) a、b 兩時段 I 均為零



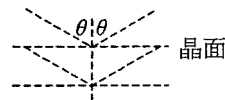
3. 有一非理想變壓器（效率 90%），已知原線圈上的電壓為 10 伏特、電流為 1 安培，且副線圈上的電流為 5 安培，則副線圈的電壓為？(A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{9}$ (C) $\frac{1}{5}$ (D) $\frac{9}{5}$ (E) 10 伏特。

4. 下列為五種電磁波源：氬氣放電管，為不連續的光譜線；鎢絲電燈泡，其光譜與溫度有關且為連續光譜；藍光雷射，波長約介於 360 奈米到 480 奈米之間的雷射光；FM 調頻廣播，其波長介於 2.8 公尺到 3.4 公尺之間；X 射線，其波長介於 0.01 奈米到 1 奈米之間，以上何者之光譜最接近黑體輻射？(A) 氬氣放電管 (B) 鎢絲電燈泡 (C) 藍光雷射 (D) FM 調頻廣播 (E) X 射線。

5. 下列有幾項在進行加速運動時可輻射電磁波？(a) α 射線 (b) 陰極射線 (c) 中子束 (d) 質子束 (e) 聲波。(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5 個。

6. 彈性常數為 400 牛頓/公尺的彈簧，繫一質量為 4 公斤的物體，在光滑水平面上作振幅為 0.2 公尺的簡諧運動。依據普朗克能量量子化的假設，其現有狀態量子數的數量級為多少？(A) 10 (B) 10^{24} (C) 10^{30} (D) 10^{34} (E) 10^{44} 。

7. 附圖表波長 λ 的 X 射線照射某晶面的示意圖，若反射光為建設性干涉時，則圖中所示的晶面距離不可能為 (A) $\frac{\lambda}{2\cos\theta}$ (B) $\frac{\lambda}{\cos\theta}$ (C) $\frac{3\lambda}{2\cos\theta}$ (D) $\frac{5\lambda}{2\cos\theta}$ (E) $\frac{2\lambda}{3\cos\theta}$ 。



8. 下列關於拉塞福散射實驗的敘述中，何者是正確的？(A) 拉塞福的粒子散射實驗，發現有些粒子的散射角很大，這是原子核存在的證據 (B) 證實原子為實心的結構 (C) 證實原子為均質的結構 (D) 證實原子電荷分布均勻 (E) 證實電荷有量子化，並測得最基本之電荷值。

9. 欲使初始動能很小的電子之物質波波長等於 1.0×10^{-11} 公尺，則須以約若干伏特的電壓加速電子？(A) 1.5 (B) 15 (C) 150 (D) 1500 (E) 15000 伏特。

10. 已知氫原子基態的軌道半徑為 0.053 奈米，則第三激發態的電子物質波的波長為多少奈米？(A) $(12\pi) \cdot 0.053$ (B) $(8\pi) \cdot 0.053$ (C) $(6\pi) \cdot 0.053$ (D) $(4\pi) \cdot 0.053$ 。

11. 在波耳氫原子模型中，電子繞行原子核的角動量不可能為 (A) $\frac{h}{4\pi}$ (B) $\frac{h}{2\pi}$ (C) $\frac{h}{\pi}$ (D) $\frac{2h}{\pi}$ (E) $\frac{4h}{\pi}$

12. 如一氫原子(H)的電子從 $n=2$ 的穩定態躍遷至 $n=1$ 的穩定態時，所放出光子能量為 E 。則一氦離子(He^+)的電子從 $n=3$ 的穩定態躍遷至 $n=2$ 的穩定態時，所放出光子的能量約為 (A) $0.37E$ (B) $0.42E$ (C) $0.53E$ (D) $0.74E$ (E) $0.84E$ 。

二、多選題：每題 5 分，共 30 分，答錯 1 個答案，倒扣 1 分。

13. 某交流發電機的電樞上共繞 N 匝線圈，線圈的面積為 A ，在均勻磁場 B 中，以等角速度 ω 旋轉，並連接上一電器。下列敘述何者正確？
- (A) 當應電流最大時，圈面與磁場平行
 (B) 當圈面通過的磁通量最多時，應電動勢為最大
 (C) 當線圈圈面的法線與磁場夾角為 60° 時，應電動勢的量值為 $\frac{NBA\omega}{2}$
 (D) 最大應電動勢為 $NBA\omega$
 (E) 每一象限的轉動中，平均應電動勢的大小為 $\frac{2NBA\omega}{\pi}$ 。
14. 下列有關近代物理實驗的敘述中，何者為正確？
- (A) 湯姆森研究陰極射線在均勻電磁場中的運動，確定電子存在並測出電子的電荷量
 (B) 布拉格由 X 射線晶體繞射的實驗中，測出 X 射線的波長
 (C) 在光電現象實驗中，若照射光的波長減為一半，則產生的光電子動能增為二倍
 (D) 拉塞福的 α 粒子散射實驗，證實 α 粒子具有波動性
 (E) 普朗克研究黑體輻射，認為空腔壁上的振子具有相同的振盪頻率，能量為 hf 。
15. 下列物理量的因次與普朗克常數的因次相同者有哪些？
- (A) 動量
 (B) 角動量
 (C) 熱量 \times 時間
 (D) 力矩 \times 時間
 (E) 電流 \times 電壓
16. 在光電效應的實驗中，若入射光的強度增加，則下列哪些現象可能發生？
- (A) 釋放光電子的時間愈短
 (B) 光電子的最大動能愈大
 (C) 產生光電子數目愈多
 (D) 有的情況下，仍然無光電子生成
 (E) 截止電壓變大
17. 下表為一些金屬的功函數。今用波長為 400 奈米的單色光分別照射各金屬片，從事光電效應的實驗。

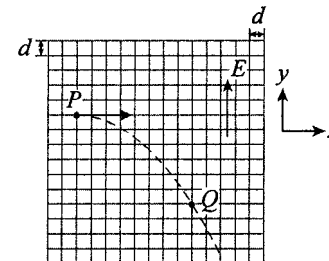
金屬名稱	功函數(eV)
鈉	2.25
鎂	3.68
銅	4.70

若入射光照射到上表中某金屬片時的功率為 0.5 瓦特，且產生的光電子都可全部收集，而獲得 3.2 毫安培的光電流，則？

- (A) 只有鈉、鎂會產生光電子
 (B) 只有鈉會產生光電子
 (C) 約有 8% 的入射光產生了光電子
 (D) 約有 5% 的入射光產生了光電子
 (E) 約有 2% 的入射光產生了光電子
18. 下列有關物質波的敘述，何者正確？
- (A) 物質波是粒子在空間中出現的機率分布
 (B) 物質波需要靠介質傳播
 (C) 物質波的波速即為物質運動的速率
 (D) 動量愈大的粒子，其物質波的波長愈短
 (E) 宏觀世界中所見的粒子或物體，其伴隨的物質波波長通常都極短

三、計算題：(28%，請列式計算)

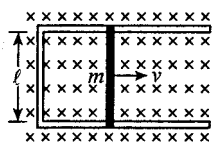
1. 在如圖所示之 xy 坐標方格區域內有強度為 E 之均勻電場，方向為 $+y$ 方向。將一帶電粒子由 P 點以 v 的速度向右水平射出，經一段時間通過 Q 點，粒子運動的軌跡如虛線所示，過程中重力的影響可忽略。圖中每一方格邊長為 d 。由粒子的運動軌跡判斷，此帶電粒子的電量 q 與質量 m 之比值 $\frac{q}{m} = ?$ (5%)



2. 水平面上有一 U 形軌道，其上有一可滑動的導線，導線長度 ℓ ，質量 m ，電阻 R 。設軌道無摩擦、無電阻。已知一外加磁場 B ，均勻垂直向下，如圖所示。在導線以速度 v 向右運動之瞬間，

- (1) 求導線內電流之大小及方向為？(5%)
- (2) 求導線加速度之量值及方向為？(5%)
- (3) 求導線動能對時間變化率之大小及正負為？(5%)

以上所有答案請用 ℓ, m, R, B, v 表示。



3. 以波長為 λ 的光照射某金屬表面，所放出電子的最大動能為 K 。若改用波長為 $\frac{2\lambda}{3}$ 的光

照射，則所放出電子的最大動能為 $3K$ ，則 (h 為普朗克常數， c 為光速)

- (1) 金屬功函數為何？(4%)
- (2) K 為何？(4%)

答案卷：請連同答案卡繳回 班級： 座號： 姓名：

1	
2	
3	

桃園市立平鎮高級中學 103學年第2學期
第01次段考三年級第二類組選修物理Ⅱ [20150403302011101326]
全體考生 試題分析表

全體人數: 222 高分組人數: 60 低分組人數: 60

列印日期: 2015/4/7

題號	題型	配分	標準答案	全體						高分組						低分組						全體答對率	難易指數	鑑別指數
				A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未			
01	單選題	4.00	E	36	5	10	56	115	0	4	1	0	12	43	0	18	1	8	16	17	0	51.80%	0.500	0.433
02	單選題	4.00	C	35	71	80	23	12	1	8	17	28	5	2	0	12	23	17	5	3	0	36.04%	0.375	0.183
03	單選題	4.00	D	1	3	5	208	5	0	0	0	0	60	0	0	1	2	3	49	5	0	93.69%	0.908	0.183
04	單選題	4.00	B	36	127	13	2	44	0	7	41	5	0	7	0	11	26	4	2	17	0	57.21%	0.558	0.250
05	單選題	4.00	C	20	45	141	16	0	0	8	7	41	4	0	0	4	14	37	5	0	0	63.51%	0.650	0.067
06	單選題	4.00	D	3	48	51	115	4	1	0	5	7	48	0	0	2	20	20	17	1	0	51.80%	0.542	0.517
07	單選題	4.00	E	5	18	5	9	185	0	2	1	1	0	56	0	1	8	3	7	41	0	83.33%	0.808	0.250
08	單選題	4.00	A	196	4	6	5	11	0	59	0	1	0	0	0	41	3	4	3	9	0	88.29%	0.833	0.300
09	單選題	4.00	E	22	17	47	40	96	0	3	2	7	4	44	0	9	6	18	17	10	0	43.24%	0.450	0.567
10	單選題	4.00	B	12	110	55	45	0	0	1	45	12	2	0	0	3	19	21	17	0	0	49.55%	0.533	0.433
11	單選題	4.00	A	162	9	32	5	14	0	54	1	4	0	1	0	27	6	16	3	8	0	72.97%	0.675	0.450
12	單選題	4.00	D	36	25	33	117	10	1	5	5	5	43	1	1	18	12	13	12	5	0	52.70%	0.458	0.517
13	多重選五	5.00	ADE	122	109	95	213	96	0	43	14	11	60	33	0	29	44	31	55	26	0	16.67%	0.217	0.300
14	多重選五	5.00	B	47	182	123	53	193	0	7	53	30	5	53	0	19	41	33	27	50	0	0.45%	0.008	0.017
15	多重選五	5.00	BCD	59	179	127	127	56	0	9	52	38	35	14	0	30	42	28	35	20	0	19.82%	0.183	0.200
16	多重選五	5.00	CD	50	77	187	201	44	0	5	8	56	60	4	0	28	45	40	45	23	0	45.05%	0.400	0.700
17	多重選五	5.00	BE	48	182	48	61	46	0	6	53	4	11	19	0	25	40	22	24	7	0	13.96%	0.142	0.250
18	多重選五	5.00	ADE	165	87	58	172	175	2	47	17	16	53	58	0	39	39	23	38	36	0	35.59%	0.317	0.400