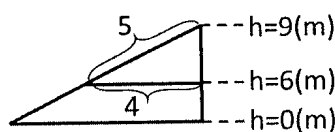
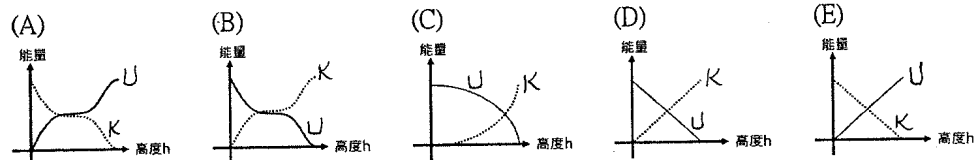
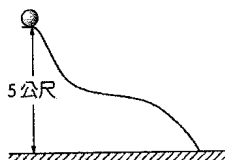
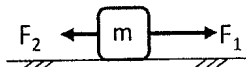


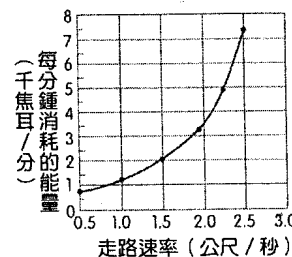
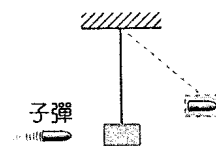
常用常數與單位換算參考：普朗克常數 $h=6.63 \times 10^{-34}$ (焦耳·秒) $1(\text{電子伏特 eV}) = 1.6 \times 10^{-19}$ (焦耳 J) 光速 $c=3 \times 10^8$ (公尺/秒) $1(\text{埃 \AA}) = 10^{-10}$ (公尺 m) $4.2(\text{J})=1(\text{cal})$

一、 單選題 (每題 4 分，共 16 題，占 64 分)

- 質量 $m=1$ 公斤的物體靜置於光滑水平面上，該物體受到 $F_1=8(\text{N})$ 向右與 $F_2=6(\text{N})$ ，物體向左位移 5 公尺，則 F_1 對物體作功為多少焦耳？
(A) 40 (B) -40 (C) +30 (D) -30 (E) -10 焦耳
- 一質量為 60 kg 的傘兵老皮自高處 1000 m 的高空中由靜止釋放自由下落，設空氣阻力很小可以忽略，運動過程只受重力作用；在下落過程中，十分意外地，降落傘居然打不開，於是老皮直接墜地，求開始下落到墜地期間，重力對傘兵老皮作功約為多少焦耳？(重力加速度 $g=9.8 \text{ m/s}^2$)
(A) 5.8×10^2 (B) 5.8×10^3 (C) 5.8×10^5 (D) 6×10^4 (E) 6×10^3 焦耳
- 承上題，試問傘兵老皮墜地前瞬間的速度約為多少？
(A) 2000 (B) 200 (C) 140 (D) 60 公尺/秒 (E) 條件不足，無法計算
- 積雨雲是對流雲發展的極盛階段，雲體濃厚龐大，雲底平坦，顏色陰暗；有一 1.2 克的小水珠從積雨雲底部，從高度 3000 公尺處開始下落，假設水珠下落至地面的過程中，水珠的重力位能完全轉換成熱能，且熱能完全被水珠吸收使水珠的溫度上升，水珠的熱能也不會散失到空氣中，試估計水珠由積雨雲落至地面的水溫溫差約為多少 K？(重力加速度 $g=9.8 \text{ m/s}^2$)
(A) 0.07 (B) 0.7 (C) 1.23 (D) 7 (E) 12.3 K
- 如右圖，一鐵球質量 2 公斤由離地 5 公尺的高度，從靜止沿光滑軌道滑出，最後落到水平地面。若不計空氣阻力，則動能 K (以虛線表示)、重力位能 U (以實線表示) 對高度 h 變化的關係圖，下列何者正確？(重力加速度 $g=9.8 \text{ m/s}^2$)



- 如右圖，若要測量高速移動的物體速度，在還沒有高速攝影機的時代，不容易觀察在某個時距內的位移，因此可利用衝擊擺裝置推算，裝置如圖，當子彈射中木塊，且子彈停在木塊中，使木塊盪高至最大高度瞬間停止，發現子彈原有的動能 K 大於子彈加木塊後來的重力位能 U' ，則兩者的差 $K-U'$ 應為
(A) 摩擦散失的熱能 (B) 重力位能 (C) 核能 (D) 化學能 (E) 繩子張力對物體所作的功
- 下列有關功的敘述，何者正確？
(A) 地球繞太陽運轉一周，萬有引力對地球的總作功為零 (B) 把水桶提上樓，重力對物體作負功 (C) 力量向右推物體，物體位移向右，重力對物體作正功 (D) 單擺運動中，繩子張力對擺錘作功為零 (E) 將蘋果垂直向上拋，再落回手中，重力總作功為零
- 氮與鉛的核融合反應過程為：
(1) 高能的 $^{86}_{36}\text{Kr}$ 離子轟擊 $^{208}_{82}\text{Pb}$ 靶，氮核與鉛核融合，並放出 1 個中子，形成新元素 X；
(2) 120 微秒後，X 元素的原子核分裂出 1 個氦原子核，而衰變成另一種新元素 Y；
(3) 600 微秒後，又再釋放出 1 個氦原子核，而形成另一種新元素 Z。
下列有關此核融合反應的敘述，何者錯誤？
(A) 氮核與鉛核融合產生 X 的核反應式為 $^{86}_{36}\text{Kr} + ^{208}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^{293}_{118}\text{X}$
(B) $X \rightarrow Y$ 的核反應為 α 衰變，其放射出的高能粒子穿透能力較 β 粒子強
(C) $Y \rightarrow Z$ 的核反應式為 $^{289}_{116}\text{Y} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{285}_{114}\text{Z}$
(D) $Y \rightarrow Z$ 的核反應所放射出的粒子會被帶正電的金屬板吸引，由此可以判斷此粒子並非 α 粒子或 γ 射線
(E) 元素 Y 原子核的中子數為 173
- 阿寶走路時每單位時間所消耗的能量，與行進速率的關係如右圖。假設阿寶每天都沿著相同的路徑從學校走回家，則阿寶以 2.0 公尺/秒等速率走回家所消耗的總能量，約為以 1.0 公尺/秒等速率走回家的多少倍？
(A) 1.5 (B) 2.0 (C) 2.5 (D) 3.0 (E) 3.5
- 下列哪些現象，何者可顯物質波的存在？
(A) 單一能量的電子束射入金屬晶體薄膜時的繞射現象
(B) 光電效應的現象 (C) 飛機遇到亂流會像繩波一樣上下飄動 (D) 有些波必須靠介質才能傳播，如繩波、水波等 (E) 以上皆是

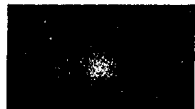
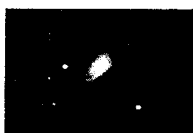


14. 「可再生能源」是指由各種可持續補充的自然資源（包括日光、風、雨、潮汐、地熱等）中取得的能量，它大約占了全球總耗用能量的五分之一。下列與可再生能源有關的敘述，何者錯誤？ (A)水力發電是利用水的重力位能轉換成動能，再帶動發電機發電 (B)可再生能源如：日光，具有不會提高 CO_2 排放量的優點 (C)太陽能電池是一種直流電源，可以將太陽光直接轉換為電能 (D)太陽輻射的能量是由其內部的核融合反應產生的能量 (E)煤礦、石油等化石燃料是古代生物有機體經過高溫高壓所天然形成，因此為可再生能源

15. 下表為宇宙中各種不同大小的結構，若由小到大排列，其正確的順序為何？

(A) abcde (B) abcd (C) abdec (D) abdce (E) abedc

(a)地球 (b)太陽 (c)仙女座 M31 星系 (d)半人馬 ω 球狀星團 (e)后髮座星系團



16. 在地球上觀測到一個星體以 1% 光速的速率遠離我們，試用哈伯定律估計此星體距離我們約多少光年 ly？(註：哈伯常數 $H_0 = 72 \text{ [km/s/Mpc]} = 22 \text{ [km/s/Mly]}$ ； $1 \text{ ly} = 9.5 \times 10^{15} \text{ [m]}$)

(A) 4.2×10^9 (B) 4.2×10^7 (C) 1.4×10^{10} (D) 1.4×10^8 (E) 6.6×10^7 (ly)

二、多重選擇題(每題 4 分，共 9 題，占 36 分；錯 1 個選項得 2.4 分；錯 2 個選項得 0.8 分；錯 3 個選項以上不得分)

17. 焦耳設計了一個實驗，如圖，當兩重錘下降時，帶動輪軸下的葉片，可使容器內的水溫上升。下列有關「焦耳實驗」的敘述，何者正確？

(A)證明「熱」是能量的一種形式，破除過去認為「熱」是一種物質的觀念 (B)證明「力學能」可以轉換為「熱能」 (C)消耗一定量的「熱」可以產生一定量的「力學能」 (D)容器如果不絕熱，容器內的熱能可以與外界交換，對實驗結果不會影響 (E)此實驗可以得出熱功當量，即卡與焦耳的單位換算比值



18. 下列何者作功為零？

(A)人造衛星繞地球作圓周運動運轉，萬有引力對衛星所作的功
(B)手持重物，但手未運動，手對重物所作的功
(C)單擺週期運動中，重力對擺錘在來回擺盪一次所作的總功
(D)手推一重物，沿一粗糙表面等速前進，手對重物所作的功
(E)手推一重物，沿一粗糙表面等速前進，合力對重物所作的功

19. 熱能、重力位能、動能都是能量的形式，而作功表示施力對物體所作的工作量大小，試問下列選項何者為能量的單位？

(A)牛頓·公尺 (B)公斤·(公尺)²/(秒)² (C)瓦特 (D)焦耳 (E)卡

20. 放射性元素可能歷經不只一次的核衰變反應，若只考慮 α 衰變、 β 衰變(即放射出電子)兩種核反應，則下列敘述哪些正確？ (A) ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{84}^{211}\text{Po}$ 共進行 7 次 α 衰變及 4 次 β 衰變 (B) ${}_{94}^{241}\text{Pu} \rightarrow {}_{82}^{209}\text{Pb}$ 共進行 8 次 α 衰變及 5 次 β 衰變 (C) ${}_{93}^{237}\text{Np} \rightarrow {}_{81}^{205}\text{Tl}$ 共進行 8 次 α 衰變及 4 次 β 衰變 (D) ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{207}\text{Pb}$ 共進行 7 次 α 衰變及 4 次 β 衰變 (E) ${}_{90}^{231}\text{Th} \rightarrow {}_{88}^{223}\text{Ra}$ 共進行 2 次 α 衰變及 2 次 β 衰變

21. 目前認為光有波動的特質，也有粒子的特質，稱為光的波粒二象性，下列關於光的波粒二象性之敘述，何者正確？

(A)光的干涉、繞射現象必須用光的波動性來解釋，用光的粒子性無法解釋
(B)光電效應可以用光的粒子性來解釋，也可以用光的波動性來解釋
(C)根據愛因斯坦的光子論，在光子與物質的作用中假設了光子可以切成好幾份被多個電子吸收
(D)從光的波動性觀點來看，光強度愈強，也就是愈亮，其光波的振幅愈大；若從光的粒子性觀點來看，光強度愈強，光子的頻率愈大
(E)光子的能量愈高，其光子的頻率愈大，且波長愈小

22. 在地球上觀測氫原子光譜，於波長 486 nm 處有一光譜線。天文觀測發現某一星系甲的氫原子光譜中，此 486 nm 譜線移到 492 nm；而另一星系乙的氫原子光譜中，此譜線則移到 500 nm。若此天文觀測的結果符合哈伯定律，則下列有關星系甲與乙之敘述，哪些正確？

(A)所觀測到之星系甲向地球靠近 (B)所觀測到之星系乙離地球遠去 (C)相較於星系乙，所觀測到之星系甲離地球較遠 (D)相較於星系乙，所觀測到星系甲的遠離速率較小 (E)星系甲、星系乙、地球之間都是互相遠離

23~25 題為題組

電子繞原子核的最低能階 E_1 狀態稱為基態，量子數 $n=1$ 。其餘狀態稱為激發態，量子數 $n=2, 3, 4, \dots$ ，依序稱為第一激發態、第二激發態、……，電子轉換能階的過程稱為躍遷；設某原子的能階 $E_1=0, E_2=10, E_3=11.5, E_4=12.2$ ，試依據上述文字配合回答 23~25 題：

23. 在下列電子的躍遷中，哪些會產生吸收光子？
(A) $n=4$ 至 $n=3$ (B) $n=1$ 至 $n=3$ (C) $n=3$ 至 $n=4$ (D) $n=4$ 至 $n=2$ (E) $n=1$ 至 $n=2$
24. 原子的電子一開始處於第三激發態 ($n=3$)，經過很短的一段時間後，電子會躍遷至較低的能階，最後到基態 ($n=1$)，躍遷同時放出不同能量的光子，試問可以觀察到那些能量的光子？
(A)1.5 (B)10 (C)11.5 (D)2 (電子伏特 eV) (E)任何能量的光子都觀察得到
25. 若一開始處於基態，則可能吸收的電磁波之中，其波長最大值約為多少埃？(單選)
(A)1240 (B)6200 (C)124 (D)620 (E)1000 埃

<<寫完請再次檢查答案卡與答案卷班級姓名座號寫清楚，若造成讀卡錯誤將酌扣五分！！>>

桃園市立平鎮高級中學 105學年第1學期 期末考一年級不限組別基礎物理 I [20170118100050101321] 全體考生 試題分析表

題號	題型	題分	標準答案	全體			244			高分組			66			低分組			66			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			
1	單選題	4	B	32	86	15	12	99	0	6	40	0	2	18	0	7	12	11	7	29	0	35.25%	0.394	0.424
2	單選題	4	C	6	7	213	11	7	0	0	0	64	2	0	0	6	6	46	2	6	0	87.30%	0.833	0.273
3	單選題	4	C	2	32	187	12	11	0	0	1	62	1	2	0	0	25	27	6	8	0	76.64%	0.674	0.530
4	單選題	4	D	16	32	38	118	40	0	4	4	3	48	7	0	6	12	17	21	10	0	48.36%	0.523	0.409
5	單選題	4	E	32	110	21	58	23	0	5	20	5	19	17	0	13	30	9	12	2	0	9.43%	0.144	0.227
6	單選題	4	B	12	217	4	9	2	0	1	65	0	0	0	0	6	48	4	6	2	0	88.93%	0.856	0.258
7	單選題	4	E	32	13	19	30	149	1	3	0	0	2	61	0	14	10	7	17	18	0	61.07%	0.598	0.652
8	單選題	4	A	156	22	43	18	5	0	62	2	2	0	0	0	15	14	25	10	2	0	63.93%	0.583	0.712
9	單選題	4	A	161	31	1	8	43	0	60	2	0	0	4	0	24	15	0	5	22	0	65.98%	0.636	0.545
10	送分題	4	C	47	79	13	66	41	0	7	27	0	25	7	0	15	15	9	15	12	0	5.33%	0.068	-0.136
11	單選題	4	B.A	42	122	27	42	12	0	13	44	0	8	1	0	7	17	21	12	9	0	66.80%	0.614	0.500
12	單選題	4	A	76	35	55	68	10	0	41	2	11	10	2	0	6	18	15	22	5	0	31.15%	0.356	0.530
13	單選題	4	A	95	16	6	27	100	0	45	2	4	4	11	0	6	5	1	11	43	0	38.93%	0.386	0.591
14	單選題	4	E	5	1	28	18	192	0	1	0	5	3	57	0	2	1	11	10	42	0	78.69%	0.750	0.227
15	單選題	4	D	33	23	10	172	6	0	1	4	0	61	0	0	13	10	6	32	5	0	70.49%	0.705	0.439
16	單選題	4	D	31	61	46	80	29	1	6	7	13	33	7	0	15	26	14	10	5	0	32.38%	0.318	0.364
17	多重選五	4	ABE	206	225	73	10	203	0	61	62	14	0	57	0	51	56	29	8	46	0	46.31%	0.432	0.288
18	多重選五	4	ABCE	191	180	146	41	162	0	52	56	39	4	59	0	51	38	42	14	36	0	17.21%	0.182	0.152
19	多重選五	4	ABDE	155	106	134	241	218	0	48	41	29	64	59	0	34	18	44	65	59	0	13.52%	0.159	0.167
20	多重選五	4	CDE	73	98	185	155	152	3	7	11	59	52	50	1	27	45	46	35	32	0	24.18%	0.288	0.485
21	多重選五	4	AE	186	96	70	107	209	0	63	10	12	19	64	0	35	41	29	37	53	0	22.95%	0.288	0.333
22	多重選五	4	BDE	28	210	61	173	171	0	2	65	9	56	42	0	15	49	25	40	46	0	38.52%	0.379	0.273
23	多重選五	4	BCE	46	208	209	48	202	0	4	62	62	4	63	0	28	46	46	28	40	0	72.13%	0.614	0.530
24	多重選五	4	ABC	199	196	212	44	10	0	61	63	61	4	0	0	40	45	52	28	6	0	55.74%	0.515	0.636
25	單選題	4	A	130	18	56	25	30	1	46	1	9	2	8	0	22	9	23	12	8	1	51.64%	0.500	0.394

選填題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯誤

五標 (78.4, 70.4, 60, 46.4, 27.6) 平均 58.7 / 100