

桃園市立平鎮高中 108 學年度第二學期高一物理第一次期中考卷

適用班級：101~107

注意事項：班級座號劃錯者扣 5 分

試卷張數：兩張四面

命題教師：林戴賢

_____班_____號 姓名_____

一、單選題（每題 5 分）：

1. 下列四位同學對於「自然界的基本作用力」之說法，哪一選項中同學的敘述是正確的？

甲同學：在原子核中的中子與質子間有強力作用。

乙同學：在原子核中的中子與中子間也有強力作用。

丙同學：弱力雖弱，但是其作用範圍遠比電磁力的作用範圍更長。

丁同學：牛頓直接測量蘋果與地球之間的重力變化，進而推得重力與距離平方成反比的關係。

(A)僅有甲 (B)僅有乙 (C)僅有丙 (D)僅有丁 (E)僅有甲乙

2. 下列哪一個導出量的單位不是採 SI 制？

(A)焦耳 (B)牛頓 (C)卡/克·°C (D)奈米 (E)庫侖

3. 目某星球其平均質量密度與地球相同，半徑則為地球的兩倍，在地球上重量為 64 公斤的人到該星球上時重量為多少公斤？

(A)16 (B)32 (C)128 (D)256 (E)520

4. 氦原子核的電荷是質子電荷的 2 倍，而其質量則是質子質量的 4 倍。假設一質子和一氦原子核，彼此只受到來自對方的靜電力作用，則當質子所受靜電力的量值為 F 時，氦原子核所受靜電力的量值為何？

(A) $\frac{1}{4}F$ (B) $\frac{1}{2}F$ (C) F (D) $2F$ (E) $4F$

5. 太陽內部核熔合的反應速率相當穩定，足以持續提供地球 100 億年的能源需求。根據研究，影響核熔合反應速率的主要作用力，與中子衰變成質子、電子和另一個稱為反微中子的電中性粒子的過程，屬於同一種基本交互作用。由此可知下列何者為影響核熔合反應速率的主要作用力？

(A)靜電力 (B)強力 (C)弱力 (D)重力（萬有引力） (E)電力與磁力

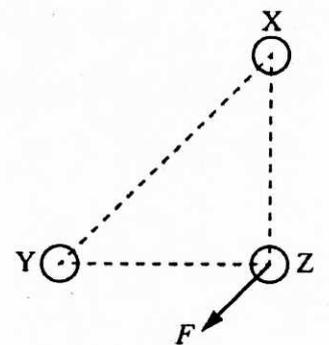
6. 宋朝時的學者沈括在他所著的《夢溪筆談》中，記載著一段話：「以磁石磨針鋒，則能指南，然常微偏東，不全南也。」關於這段話所提供的訊息，下列敘述何者錯誤？
- (A) 地球磁極具有微小的偏角是因為地磁有緩慢自轉的現象
 (B) 中國人早就知道應用天然磁石製作成指南針，並藉它來辨別方向
 (C) 指南針之所以能指向南方，是因為地球表面有方向相當穩定的磁力線
 (D) 「微偏東，不全南」指出地球磁極相對於地理南北極具有微小的偏角
 (E) 根據地表的磁場可以想像地球為一個磁極與地理南北極很接近的磁性球體

7. 如附圖所示，有兩個磁鐵，甲、乙、丙、丁四個位置的磁場強度不同，試問何處的磁場最強？



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 無法判斷
8. 兩質子相距 10 奈米時，何種基本交互作用的強度最大？
 (A) 強作用 (B) 弱作用 (C) 重力 (D) 電磁力 (E) 無法比較
9. 一般認為銀河系中心有一個超大質量的黑洞。有些天文學家估計這黑洞的質量大約是太陽的四百萬倍，太陽離此超大質量黑洞的距離約為 28,000 光年。如果太陽、該超大質量黑洞與地球排成一直線，且兩者對地球的主要影響只有萬有引力，則這個超大質量黑洞和地球之間的萬有引力，大約是地球和太陽之間萬有引力的多少倍？（28,000 光年大約是 1.8×10^9 天文單位）
 (A) 1.2×10^{-12} (B) 2.5×10^{-7} (C) 2.2×10^{-3} (D) 4×10^6 (E) 8.1×10^{11}

10. 三個點電荷 X、Y、Z 位於等腰直角三角形的三個頂點如附圖所示，Z 所受 X、Y 的庫侖靜電力之合力為 F。若 X 與 Y 的位置互換，而 Z 的位置不變，則下列何者為 Z 所受 X、Y 的庫侖靜電力之合力方向？



- (A) (B) (C) (D) (E)
11. 對於原子的結構與組成粒子的交互作用，下列何者正確？
 (A) 湯姆森以高能量 α 粒子撞擊金箔的實驗結果，提出原子內有原子核存在的原子模型
 (B) 原子核內由帶正電的質子與不帶電的中子所組成，質子與中子之間有庫侖靜電力的作用
 (C) 質子與中子都是由夸克所組成，夸克之間的作用是強力
 (D) 質子與電子的質量均很小，所以它們之間沒有重力作用
 (E) 原子核內的中子衰變成質子、電子及極輕的反微中子，此過程的交互作用為強力

下左圖為智慧手機之內，加速度感測器的放大示意圖。可以簡單看作中央有一個質量為 M 的物體經由力常數為 k 的兩條相同彈簧，與固定端①與②相連接。感測器平放於水平面（紙面）時，兩彈簧的自然長度各為 d_0 。將手機靜止直立並使其長邊沿著鉛垂線時，質量 M 的物體會像彈簧秤上的重物一樣，先輕微上下振盪，然後達成靜止平衡。人們透過無線傳送的方式，可遠端監視加速度感測器所測得的加速度。某生於時間 $t=0$ 時，懸空拿著手機（①在上、②在下），並使手機的長邊沿著鉛垂線，在保持靜止一小段時間後釋放，以進行手機沿著鉛垂線方向運動的實驗，依據感測器的讀數紀錄，彈簧力作用於質量為 M 的物體所產生的加速度隨時間的變化如下右圖所示。在本題組中，重力與彈簧力以外的作用力均可忽略。依據以上資訊，回答 12,13 題。



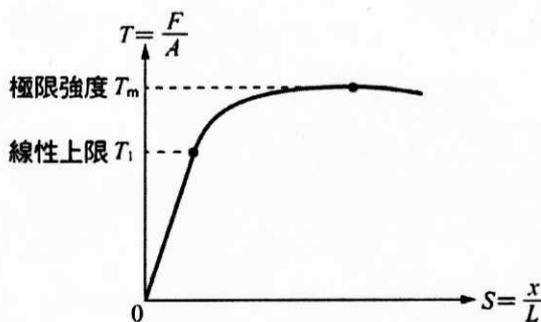
12. 直立靜止的智慧手機可用來測量重力加速度。如果質量為 M 的物體維持靜止時，手機內加速度感測器的上下兩彈簧的長度分別為 d_1 與 d_2 且 $d_1 \neq d_2$ ，則該處的重力加速度，其量值為下列何者？

- (A) $2(d_1 - d_2)M/k$ (B) $(d_1 - d_2)M/k$ (C) $(d_1 - d_2)k/(2M)$ (D) $(d_1 - d_2)k/M$ (E) $2kM/(d_1 - d_2)$

13. 若上右圖中五條虛線分別代表五個不同時刻，則下列哪一個時刻前後約 $0.1s$ 之間，質量 M 的物體是在作手機被放手後的自由落體運動？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁 (E) 戊

一些常見的繩索在拉力作用的情況下，與彈簧類似。當達成靜力平衡時，其伸長量 x 會隨著拉力的量值 F 而變。若以 L 與 A 分別代表繩索未受拉力時的長度與橫截面積，並令繩索單位長度的伸長量 $x/L = S$ 、單位面積所受的拉力 $F/A = T$ ，則 T 對 S 的曲線大致如下圖所示。當 T 不超過線性上限 T_1 時，因 L 與 A 為定值，故拉力 F 與伸長量 x 成正比，即 $F = kx$ ，式中 k 為力常數。當繩索受到拉力而未斷裂時， T 的最大值稱為極限強度，以 T_m 表示。下表的力常數 k 是各類繩索在相同粗細與長度下測得的相對值，而 k_0 則為尼龍繩的力常數；至於 T_m 則僅與材質有關，而與繩索的粗細與長度無關；在表中 MPa 代表 10^6 牛頓/平方公尺。試依據上述文字與相關圖表，回答第 14.15.16 題。



繩索名稱	力常數 k	極限強度 T_m (MPa)
尼龍繩	k_0	620
棉繩	$2k_0$	230
蜘蛛絲	$3k_0$	1000
鋼索	$52k_0$	1330
碳纖維繩	$77k_0$	3430

14. 依據上表的資料，如果繩索的粗細與長度都相同，則使用下列何種繩索，可懸吊的物體重量最大？

- (A) 棉繩 (B) 尼龍繩 (C) 碳纖維繩 (D) 鋼索 (E) 蜘蛛絲

15. 登山者在攀岩時常靠一端釘牢在岩壁的登山繩來支撐體重，但萬一不慎失足滑落，在將繩子拉直並繼續下降到最低點的過程中，失足者就會像高空彈跳者一樣，受到繩子向上的拉力而減速。減速過程的時間越短，繩子對失足者的拉力會越大，人也更容易受傷。假設由同一高處失足滑落，且所使用的繩索長短與粗細均相同，受力亦未超過線性上限，則登山者選用下列何種繩索，最可能可以減輕上述傷害？

(A)棉繩 (B)尼龍繩 (C)碳纖維繩 (D)鋼索 (E)蜘蛛絲

16. 假設電影中的蜘蛛人使用上表中的蜘蛛絲，希望能支撐 5000 N 的張力而不斷裂，則該蜘蛛絲的最小截面積約為多少 m^2 ？

(A) 2×10^{-3} (B) 2×10^{-4} (C) 5×10^{-4} (D) 2×10^{-5} (E) 5×10^{-6}

17. 如圖所示，先將質量 M 為 1.5 公斤的金屬板置於光滑水平面上，再將質量 m 為 0.5 公斤的木塊置於金屬板上，金屬板與木塊之間的靜摩擦係數為 μ 。今施一漸增的外力 F 沿水平方向拉動木塊 m ，當木塊與金屬板間開始相對滑動時， F 恰為 7.8 牛頓，則 μ 值最接近下列何者？



(A)1.2 (B)0.8 (C)0.4 (D)0.2 (E)0.05

二、多選題（每題 5 分，答錯倒扣 1/5 題分）

18. 當質點受到定力作用時

(A)加速度一定逐漸增加 (B)方向一定逐漸改變 (C)速率一定逐漸增大 (D)軌跡可能是直線
(E)位移的方向可以與力的方向不同

19. 下列關於作用力與反作用力說法中，何者正確？

(A)兩個物體只有在相互接觸時，才會產生量值相等，方向相反，作用在同一直線上的作用力與反作用力
(B)作用力與反作用力一定是同時產生，同時消失
(C)作用力與反作用力一定是同性質的力
(D)只要有作用力就一定會有反作用力的存在
(E)凡是量值相等，方向相反，作用在同一個物體上的兩個力，必定是一對作用力與反作用力

20. 如下列有關摩擦力的敘述，何者正確？

(A)動摩擦力必小於靜摩擦力
(B)最大靜摩擦力與物體對地面的正向力成正比
(C)摩擦力一定是阻止物體運動
(D)火車由靜止啟動的力，是火車驅動輪與鐵軌間的作用力所提供
(E)物體靜止時，物體與接觸面間的摩擦力為零

桃園市立平鎮高級中學 108學年第2學期 月考一一年級不限組別物理[20200401100010C00081] 全體考生 試題分析表

題號	題型	題分	標準答案	全體						254			高分組			69			低分組			69			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	5	E	55	14	20	15	150	0	3	1	0	1	64	0	27	7	17	7	11	0	59.06%	0.543	0.768			
2	單選題	5	C	14	24	120	73	23	0	3	5	44	11	6	0	3	11	22	28	5	0	47.24%	0.478	0.319			
3	單選題	5	C	154	18	36	44	2	0	50	0	8	11	0	0	32	10	13	14	0	0	14.17%	0.152	-0.072			
4	單選題	5	C	19	54	95	68	18	0	3	7	50	9	0	0	8	19	11	22	9	0	37.40%	0.442	0.565			
5	單選題	5	C	6	42	179	5	21	1	0	1	68	0	0	0	5	26	18	4	16	0	70.47%	0.623	0.725			
6	單選題	5	A	182	7	35	5	25	0	61	0	2	0	6	0	32	5	23	3	6	0	71.65%	0.674	0.420			
7	單選題	5	A	189	13	29	19	4	0	59	2	5	3	0	0	45	4	9	9	2	0	74.41%	0.754	0.203			
8	單選題	5	D	91	28	7	125	3	0	10	2	1	56	0	0	28	19	5	16	1	0	49.21%	0.522	0.580			
9	單選題	5	A	121	21	63	28	20	1	57	2	7	1	2	0	10	11	21	16	10	1	47.64%	0.486	0.681			
10	單選題	5	D	10	3	24	209	9	0	3	0	0	66	0	0	5	3	12	45	4	0	81.89%	0.804	0.304			
11	單選題	5	C	33	99	98	5	19	0	3	22	43	1	0	0	15	27	12	2	13	0	38.58%	0.399	0.449			
12	多重選五	5	CD	7	21	246	238	11	0	0	2	68	68	1	0	3	10	65	62	5	0	83.86%	0.841	0.232			
13	多重選五	5	BCE	56	216	200	68	99	0	5	67	62	4	43	0	24	53	45	35	15	0	23.62%	0.290	0.493			
14	多重選五	5	BC	23	240	229	25	36	0	1	68	68	1	1	0	16	60	56	15	23	0	73.62%	0.710	0.464			
15	多重選五	5	ABCDE	199	247	162	126	226	1	66	69	51	46	64	0	41	65	43	23	53	1	20.87%	0.217	0.348			
16	多重選五	5	ABC	169	141	221	67	107	0	50	45	67	15	23	0	42	25	48	24	44	0	25.20%	0.203	0.319			
17	多重選五	5	BCE	78	214	215	72	191	0	6	68	66	1	66	0	38	47	45	39	40	0	48.82%	0.493	0.783			

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