

國立武陵高級中學 98 學年度第二學期期末考高二物理科試卷

第壹部份：選擇題 (佔 80 分)

註：計算時如需要可利用下列數值

水密度 $1\text{g/cm}^3 = 1000\text{kg/m}^3$ 地球表面重力加速度 $g = 9.8\text{公尺/秒}^2$

大氣壓力 $1\text{atm} = 76\text{cm-Hg} = 1.01 \times 10^5\text{nt/m}^2$

一、單選題 (60 分) (每題答對得 4 分，答錯不倒扣分)

1. 甲、乙兩球在光滑水平的軌道上同向前進，它們的動量分別是 $p_{\text{甲}} = 5\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ， $p_{\text{乙}} = 7\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ，甲從後面追上乙並發生碰撞後，乙的動量變為 $p_{\text{乙}}' = 10\text{kg} \cdot \text{m/s}$ ，則兩球質量關係可能為何者？

(A) $M_{\text{甲}} = M_{\text{乙}}$ (B) $2M_{\text{甲}} = M_{\text{乙}}$ (C) $4M_{\text{甲}} = M_{\text{乙}}$ (D) $6M_{\text{甲}} = M_{\text{乙}}$ (E) $8M_{\text{甲}} = M_{\text{乙}}$

2. 質量 $m = 10\text{克}$ 的子彈以 $v_0 = 400\text{公尺/秒}$ 的水平速度射入一固定不動的木塊，穿出後速度 $v = 100\text{公尺/秒}$ 。若將該木塊改為可自由移動且靜置於光滑水平面上，子彈仍以 v_0 的水平速度射向木塊，且能穿過木塊，則此木塊質量的最小值為多少公斤？

(A) 0.50 (B) 0.25 (C) 0.20 (D) 0.15 (E) 0.05

3. 設有一長 L 的縫衣針，其質量為 M ，置於某液體 (密度為 ρ) 之液面上，恰好為其表面張力所支撐而不至下沉。若垂直於液面插入一毛細管於此液體中，其內管壁與液面之夾角為 θ ，若管內外液面差為 H 時，請問毛細管的內直徑為多少？

(A) $\frac{M \sin \theta}{\rho H L}$ (B) $\frac{M \cos \theta}{\rho H L}$ (C) $\frac{M}{\rho H L \cos \theta}$ (D) $\frac{M}{\rho H L \sin \theta}$ (E) $\frac{2M \cos \theta}{\rho H L}$

4. 高 28cm 、底面積 50cm^2 的中空圓柱鐵罐置於水面，以 780g 、密度為 7.8g/cm^3 的鐵塊繫於罐底，罐浮在水面上露出部份高 6cm ，則將鐵塊改置罐內，則罐浮在水面露出部份高度為多少公分？

(A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1 (E) 5

5. 有一均勻木棒，一端以細繩懸掛著，另一端浸在水中，所浸入水中之長度恰等於棒長之半，此時棒成傾斜狀態而浮在水中，如圖所示，試求此棒之比重為多少？

(A) $\frac{4}{9}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{2}{5}$ (D) $\frac{5}{6}$ (E) $\frac{6}{7}$

6. 如圖所示，上端封閉之玻璃管以細線鉛直懸吊，管的開口端浸沒在水銀槽內，管內長 H 的水銀柱將一段空氣封住，其水銀面比槽內水銀面高 h 。設大氣壓力為 P_0 ，管內空氣壓力為 P ，水銀密度為 ρ ，玻璃管質量為 m ，管截面積為 A ，管壁厚度可忽略，則細線之張力為多少？

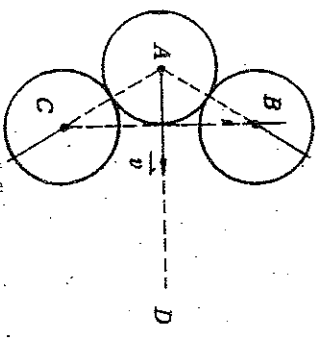
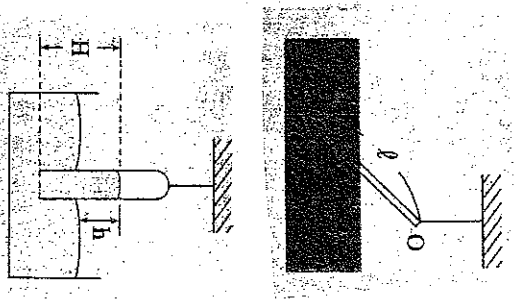
(A) $mg + \rho ghA$ (B) $mg + \rho ghA$ (C) $mg + P_0A - \rho ghA$ (D) $mg - (P_0 + P)A$ (E) $mg - P_0A + PA$

7. 二單擺，擺長均為 ℓ ，其一擺錘質量為 m_1 ，另一擺錘質量為 m_2 ，今將 m_1 拉起至水平狀態後放開 (如圖所示)，使其與 m_2 產生彈性碰撞， m_1 反彈至原來 $\frac{1}{3}$ 之高度，則 $\frac{m_1}{m_2}$ 之值為多少？

(A) 0.158 (B) 0.205 (C) 0.268 (D) 0.305 (E) 0.345

8. 如圖所示，A、B、C 三球完全相同半徑為 r ，B、C 球心相距 $2\sqrt{3}r$ ，A 球以初速 v 同時與靜止的 B、C 兩球彈性碰撞，則碰撞後 A 之末速大小為多少？

(A) $\frac{v}{3}$ (B) $\frac{v}{2}$ (C) $\frac{2v}{3}$ (D) $\frac{3v}{2}$ (E) $\frac{3v}{5}$



9. 在光滑平面上甲和乙兩小球的質量分別為 m 及 $5m$ ，開始時甲球的速度 v_0 ，乙球靜止。兩球碰撞後，甲球的方向與 v_0 垂直，而乙球的方向與 v_0 成 θ 角，且已知 $\sin \theta = \frac{3}{5}$ ，則由碰撞所引起的總力學能損失佔原入射能量比值為多少？

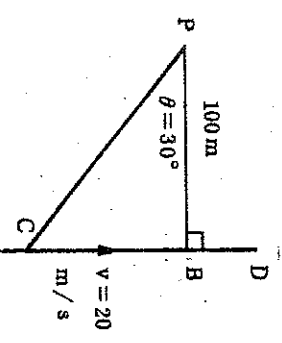
(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{1}{6}$ (D) $\frac{1}{8}$ (E) $\frac{1}{16}$

10. 一鍊球選手擲鍊球，鍊長 1 公尺。此人自靜止開始旋轉，角加速度為 1 rad/s^2 ，於第五圈完成時，鍊球脫手飛出，此瞬間球之線速度為多少（公尺/秒）？

(A) 10.0 (B) 8.5 (C) 7.9 (D) 4.0 (E) 2.6

11. 某車以 20 m/s 之速度沿直線公路 \overline{CD} 前進，靜止觀察者 P 與 CD 相距 100 m ，車經過 C 點時 $\angle BPC = 30^\circ$ ，如圖所示，此時 P 看車的角速度為多少？（ rad/s ）

(A) 0.50 (B) 2.0 (C) 0.2 (D) 0.15 (E) 0.30

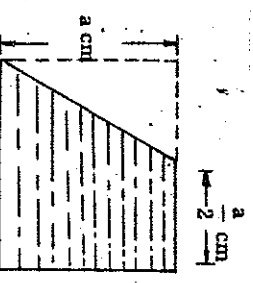


12. 質量 m 的人造衛星繞質量 M 的地球作軌道半徑 r 的等速率圓周運動， G 為萬有引力常數，則 m 對地心的角動量大小為多少？

(A) $(GM^2mr)^{\frac{1}{2}}$ (B) $(GMm^2r)^{\frac{1}{2}}$ (C) $(GMmr^2)^{\frac{1}{2}}$ (D) $(GM^2mr)^2$ (E) $(GMmr^2)^2$

13. 如圖所示為各稜長 $a \text{ cm}$ 的正立方體一面為斜器壁；裝滿密度 $d \text{ (g/cm}^3\text{)}$ 之液體；試求由液體重產生在斜壁上的平均作用力為若干克重？

(A) $\frac{\sqrt{3}}{4}da^3$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{2}da^3$ (C) $\frac{\sqrt{5}}{4}da^3$ (D) $\frac{\sqrt{5}}{2}da^3$ (E) $\sqrt{2}da^3$

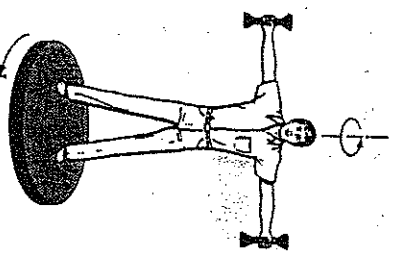


14. 設有一半徑為 10 厘米的球，將之切成兩半球，緊密相對扣合，內部抽至僅剩 0.2 atm ，則要用多大之力（以牛頓為單位）才能將其拉開？

(A) 1.38×10^3 (B) 2.54×10^3 (C) 3.18×10^3 (D) 4.20×10^3 (E) 5.17×10^3

15. 一人站在以 0.5 rev/s 轉動的轉台上，其手伸直並各抓著 4 公斤的重物，距通過身體的轉軸 1 公尺。如圖所示，然後，他將手內縮至距軸 0.5 公尺處，設“人+轉台”的轉動慣量恆為 $4 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ 。試求動能改變量為多少焦耳？

(A) $2\pi^2$ (B) $3\pi^2$ (C) $4\pi^2$ (D) $5\pi^2$ (E) $6\pi^2$

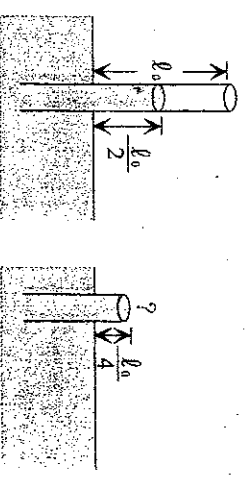


- 二、多選題（20 分）（每題 5 分）（每題各有 5 個選項，其中至少有一個是正確的。每答對一個選項，可得 1 分，答錯倒扣 1 分）

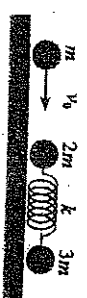
16. 將毛細管插入水中時，露出水面的管長 l_0 。見管內水柱上升高度 $\frac{l_0}{2}$ ，接觸角 α 。若將此毛細管再下壓使露出水面的管長只有 $\frac{l_0}{4}$ ，則管內水柱會有何種變化？

(A) 水柱的高度變為 $\frac{l_0}{8}$
(B) 水柱的高度變為 $\frac{l_0}{4}$

(C) 水柱會像噴水池中的噴水龍頭一樣，最初有水噴出，最後就呈靜止狀態
(D) 接觸角大小維持不變
(E) 接觸角變大。

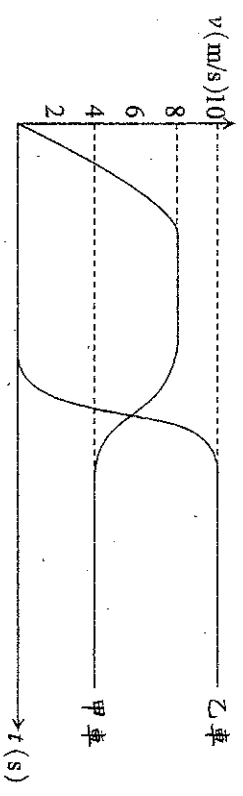


17. 三顆鋼球在水平面上發生正面直線彈性碰撞，各鋼珠的質量與初速，如圖所示，下列敘述何者正確？



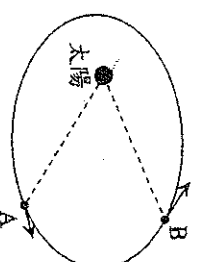
- (A) m 與 $2m$ 碰撞後， $2m$ 的速度為 $\frac{2}{3}v_0$
- (B) 當彈簧的壓縮量為最大時， $2m$ 的速度為 $\frac{2}{15}v_0$
- (C) 當彈簧的壓縮量為最大時， $3m$ 的速度為 $\frac{4}{15}v_0$
- (D) 當彈簧恢復原長的瞬間，當時 $2m$ 的速度量值為 $\frac{2}{15}v_0$
- (E) 當彈簧恢復原長的瞬間，當時 $3m$ 的速度量值為 $\frac{6}{15}v_0$ 。

18. 若利用力學臺車做正面碰撞實驗，甲車質量為 $m_1 = 2\text{kg}$ 、乙車質量為 $m_2 = 0.8\text{kg}$ ，若所得數據如下圖，試根據數據判斷下列敘述何者正確？



- (A) 兩車碰撞前後系統質心速度增加，但仍滿足動量守恆定律
- (B) 兩車碰撞期間系統動量保持不變，但系統質心動能逐漸減少
- (C) 兩車碰撞前後不受外力作用，整個系統動量守恆，滿足兩車做正面彈性碰撞
- (D) 兩車開始碰撞到終了過程中，總動量恆不變，質心總動能維持定值，滿足兩車做正面彈性碰撞
- (E) 兩車碰撞從開始到終了過程中，根據數據判斷為非彈性碰撞。

19. 如圖所示，為一質量 m 之行星繞太陽作橢圓軌道運行，在圖中 A、B 兩點上行星與太陽之距離分別為 $5r$ 、 $4r$ ，運動方向與位置向量之夾角分別為 143° 、 30° 。已知行星在 A 點時繞太陽之角動量大小為 ℓ ，則下列敘述何者正確？

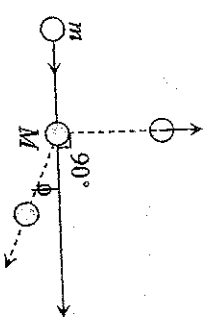


- (A) 行星在 A、B 兩點速率比值為 $\frac{4}{5}$
- (B) 行星在 A、B 兩點繞太陽之角速率比值為 $\frac{16}{25}$
- (C) 行星繞太陽之面積速率值為 $\frac{\ell}{2m}$
- (D) 行星在 A 點之速率值為 $\frac{\ell}{3mr}$
- (E) 行星由 A 點至 B 點之過程中，太陽引力對行星作功 $\frac{\ell^2}{18mr^2}$ 。

第貳部份：非選擇題（20分）

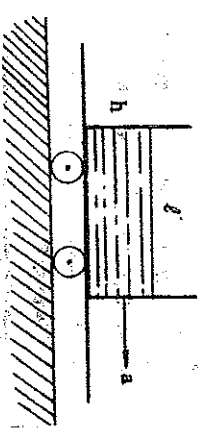
※作答時不必抄題，但必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

- 一、質量為 m 的物體撞擊另一質量為 M 的靜止物體，假設 $M > m$ ，且兩者之間的碰撞為斜向彈性碰撞。碰撞後 m 的運動方向垂直於原入射方向， M 的運動方向與 m 的入射方向夾成 ϕ 角，如圖所示，試求 $\tan\phi$ 為多少？（以 m 和 M 表示之）



（5分）

- 二、如圖所示，一水箱長 ℓ ，高 h ，水深度為 $\frac{2}{3}h$ ，置於車上，當車加速前進時，水面傾斜，為使水不溢出，車子最大加速度為多少？（5分）



（請以 ℓ 、 h 、 g 表示）

- 三、圓形盤狀剛體繞一定點分三階段運轉，第一階段由靜止開始以 $+\alpha$ 角加速度旋轉達 ω 之角速度後，接著第二階以等角速度 ω 運轉，第三階段以 $-\alpha$ 角加速度而後停止，若此三階段之角位移均相等，

（甲）圓形剛體全程經歷多少時間？（5分）

（乙）圓形剛體全程角位移為多少？（5分）（請以 α 、 ω 表示）

武陵高中 電腦閱卷答案卡

二年 班 號 姓名: 科目: 物

准考證:

年級	1	2	3						
班別	0	1	2	3	4	5	6	7	8
座號	0	1	2	3	4	5	6	7	8
座號	0	1	2	3	4	5	6	7	8

劃記說明:

1. 請用 2B 鉛筆劃記。
2. 畫線要粗黑，清晰，不可出格，擦試要清潔，若畫線過輕或污損不清，不為機器所接受，考生自行負責。
3. 劃卡範例：正確 → 不正確 →

□ 缺考記錄(本欄由監試人員劃記，考生勿自行劃記)

↓ 注意題號，不要遺漏

1	A	B	C	D	E	26	A	B	C	D	E	51	A	B	C	D	E	76	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	27	A	B	C	D	E	52	A	B	C	D	E	77	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E	28	A	B	C	D	E	53	A	B	C	D	E	78	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E	29	A	B	C	D	E	54	A	B	C	D	E	79	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E	30	A	B	C	D	E	55	A	B	C	D	E	80	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E	31	A	B	C	D	E	56	A	B	C	D	E	81	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E	32	A	B	C	D	E	57	A	B	C	D	E	82	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E	33	A	B	C	D	E	58	A	B	C	D	E	83	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E	34	A	B	C	D	E	59	A	B	C	D	E	84	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E	35	A	B	C	D	E	60	A	B	C	D	E	85	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E	36	A	B	C	D	E	61	A	B	C	D	E	86	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E	37	A	B	C	D	E	62	A	B	C	D	E	87	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E	38	A	B	C	D	E	63	A	B	C	D	E	88	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E	39	A	B	C	D	E	64	A	B	C	D	E	89	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E	40	A	B	C	D	E	65	A	B	C	D	E	90	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E	41	A	B	C	D	E	66	A	B	C	D	E	91	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E	42	A	B	C	D	E	67	A	B	C	D	E	92	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E	43	A	B	C	D	E	68	A	B	C	D	E	93	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E	44	A	B	C	D	E	69	A	B	C	D	E	94	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E	45	A	B	C	D	E	70	A	B	C	D	E	95	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E	46	A	B	C	D	E	71	A	B	C	D	E	96	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E	47	A	B	C	D	E	72	A	B	C	D	E	97	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E	48	A	B	C	D	E	73	A	B	C	D	E	98	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E	49	A	B	C	D	E	74	A	B	C	D	E	99	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E	50	A	B	C	D	E	75	A	B	C	D	E	100	A	B	C	D	E

10/1 = 4/10 哩

一. 單選題

C. D. E. A. B

A. C. A. D. C

D. B. C. B. E

= 多選題

16. BE

17. A.C.D

18. E

19. B.C.D

三. 計算題

一. $\tan \phi = \sqrt{\frac{M-m}{M+m}}$

二. $\frac{2R}{3L} g$

三. (甲) $\frac{5\omega}{2\alpha}$

(乙) $\frac{3\omega^3}{2\alpha}$