

國立武陵高級中學 96 學年度下學期第二次段考高二物理科試卷

範圍：第九章 位能與能量等恆定律、第十章 碰撞

一、單選題：(每題 5 分，答錯倒扣 1 分，共 50 分)。

() 1. 質量 m 、長度 L 的均勻繩子置於摩擦係數為 0.2 之水平桌面上，長度之 $\frac{1}{3}$ 部分 下垂於桌邊，由靜止釋放，則當繩子滑離桌邊時，瞬時速度的大小為若干？

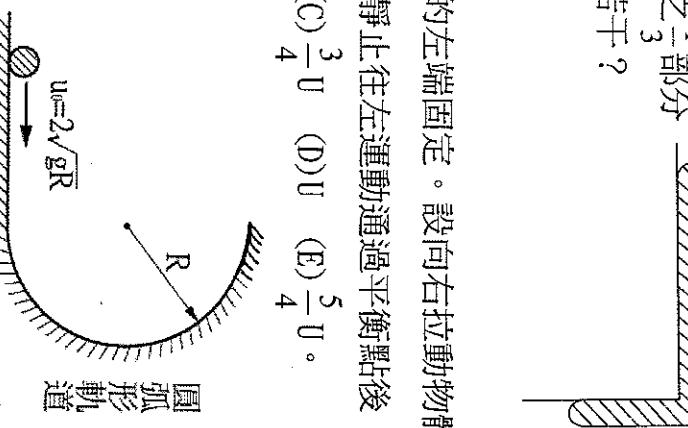
$$(A) \sqrt{\frac{1}{5}gL} \quad (B) \sqrt{\frac{2}{5}gL} \quad (C) \sqrt{\frac{3}{5}gL} \quad (D) \sqrt{\frac{4}{5}gL} \quad (E) \sqrt{gL}$$

() 2. 一質量為 m 之物體固定在一理想彈簧的右端，靜置在水平面上，彈簧的左端固定。設向右拉動物體一小距離，使彈簧較原長伸長 $2x$ 時，彈簧的位能為 U 。放手後物體由靜止往左運動通過平衡點後，

當彈簧較原長減縮 x 時，物體 m 之動能為若干？ (A) $\frac{1}{4}U$ (B) $\frac{2}{4}U$ (C) $\frac{3}{4}U$ (D) U (E) $\frac{5}{4}U$ 。

() 3. 如圖所示，一質量為 M 的質點在光滑水平面上的速率為 $2\sqrt{gR}$ ，則該質點沿光滑鉛直圓軌道上升，脫離軌道時的高度為：

$$(A) \frac{2}{3}R \quad (B) R \quad (C) \frac{4}{3}R \quad (D) \frac{5}{3}R \quad (E) 2R$$



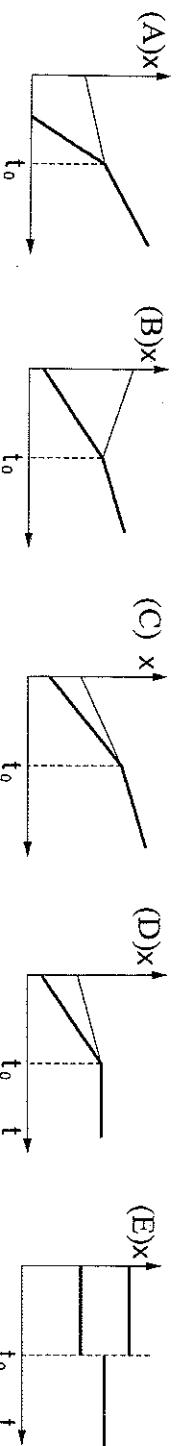
() 4. 太陽系中的木星、土星、天王星外圍都有圓形的環存在，圓環由許多微小的物質所組成。假設有一圓形環的半徑為 R ，其總質量為 M ，如圖所示。在該環的中心軸上，距離環中心 $d = \sqrt{3}R$ 處有一質量為 m 的質點，受圓環吸引由靜止開始運動。當質通過環中心點時，其速率是多少？

$$(A) \sqrt{\frac{GM}{2R}} \quad (B) \sqrt{\frac{GM}{R}} \quad (C) \sqrt{\frac{GM}{R^2}} \quad (D) \sqrt{\frac{2GM}{R}} \quad (E) \sqrt{\frac{GM}{2R^2}}$$

() 5. 設地球半徑 R ，地表重力場強度為 g_0 ，一質量為 m 的太空船，以半徑 $2R$ 繞地球做圓軌道運動。現欲進入半徑 $3R$ 的圓軌道，不計空氣阻力的影響，則太空船的引擎至少需提供多少能量？

$$(A) \frac{1}{12}mg_0R \quad (B) \frac{1}{6}mg_0R \quad (C) \frac{1}{2}mg_0R \quad (D) mg_0R \quad (E) 2mg_0R$$

() 6. 二物體朝同方向運動，質量 m 物體於 t_0 時刻追撞同方向運動且質量 M 之物體，撞後二者結合前進，則下列那一個位置-時間 ($x-t$) 圖，可能表示原來的物體與合體之運動？



() 7. 擺長同為 A 的兩單擺，擺錘質量分別為 m_1 及 m_2 ，兩擺懸於同點；今將質量為 m_1 的單擺向一側提升高度 h 後釋放，使其與另一擺錘作完全非彈性碰撞，則撞後合體升高若干？

$$(A) (\frac{m_2}{m_1 + m_2})^2 h \quad (B) (\frac{m_1}{m_1 + m_2})^2 h \quad (C) (\frac{m_1}{m_1 + m_2})h \quad (D) (\frac{m}{m_1 + m_2})h$$

$$(E) \frac{1}{2}(\frac{m_1}{m_1 + m_2})^2 h$$

() 8. 同質量 A、B 兩球，A 自地面以 10m/s 鉛直上拋之同時，B 自 A 之正上方 $3m$ 處以 2m/s 初速鉛直下拋，
 $g=10\text{m/s}^2$ 。兩球在空中作正向彈性碰撞後，B 球上升之距地面最大高度為何？

- (A) 1.5 (B) 3 (C) 5 (D) 10 (E) 20 m。

() 9. 如附圖所示，光滑水平面上，質量 m 的 A 物，以速度 v 正向碰撞到質量亦為 m 之靜止物體 B，而 B

物前面連結有彈力常數 k 的理想輕彈簧，則在碰撞過程中彈簧的最大壓縮量

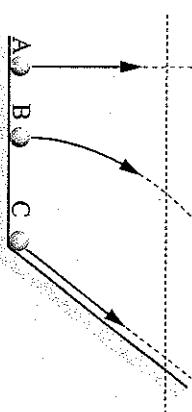
$$\text{為 } (A) 2v\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (B) 2v\sqrt{\frac{2m}{k}} \quad (C) v\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (D) v\sqrt{\frac{2m}{k}} \quad (E) v\sqrt{\frac{m}{2k}}.$$

() 10. A 球質量為 $2m$ ，原為靜止，B 球質量為 m ，以初速 $4v$ 和 A 球作斜向彈性碰撞後，A 球彈開方向與 B 球入射方向夾 60° 夾角，則 A 球之末速大小為： (A) $\frac{v}{3}$ (B) $\frac{2}{3}v$ (C) $\frac{3}{4}v$ (D) v (E) $\frac{4}{3}v$ 。

二、多重選擇題：(每題 5 分，答錯每個選項倒扣 1 分，共 30 分)。

() 11. 如圖所示，有三個相同的小球在同一水平面上以相同的速率拋出。A 球沿鉛直方向拋出。B 球以偏離鉛直線的小角度向上拋出。C 球沿光滑的斜面拋出。當這三球達到虛線所示的高度時，速率分別為 V_A 、 V_B 、 V_C ，當這三球達到它們的最大高度時，鉛直高度分別為 H_A 、 H_B 、 H_C ，則

- 何者正確？ (A) $V_A = V_B = V_C$ (B) $V_A > V_B > V_C$ (C) $H_A > H_B > H_C$
(D) $H_A = H_B = H_C$ (E) $H_A = H_C > H_B$ 。

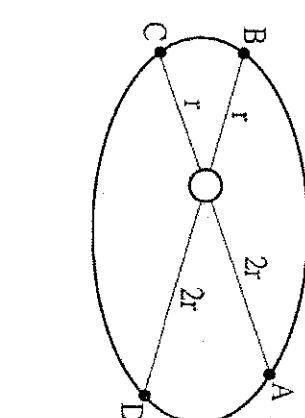


() 12. 將一 2kg 質量掛於彈簧下端，再以 1kg 之物體懸於此質量下，發現能使彈簧再拉長 5.0cm ，若瞬間移去 1kg 之物體，使 2kg 質量振盪， $g=10\text{m/s}^2$ ，求此簡諧運動之： (A) 周期 $\frac{\sqrt{2\pi}}{10}$ 秒 (B) 振幅為 0.05m

- (C) 速度最大值為 50m/s (D) 選取下端點為重力位能零位面，總力學能恆為 0.25J (E) 此彈簧有時被拉長，有時被壓縮。

() 13. 如圖，一人造衛星繞地球作橢圓軌道運動時，若僅受重力作用，則下列敘述何者正確？(地球與衛星質量分別為 M 與 m)

- (A) 衛星在 A 處的位能較 B 處的位能小 (B) 衛星在 B 處的動能為 $\frac{GMm}{2r}$
(C) 衛星在 B、C 兩處的速度相等 (D) 衛星在 A、B、C、D 處的力學能相等 (E) 衛星由 A 處運行至 B 處時，重力對它作正功 $\frac{GMm}{2r}$ 。



() 14. 對於外太空，質量分別為 m 和 $2m$ 的雙星相距 d ，受萬有引力繞共同質心做圓周運動，則： (A) m 和 $2m$ 周期相同 (B) m 和 $2m$ 之速率比為 $1:2$ (C) m 和 $2m$ 對質心之角動量相同 (D) m 的動能為 $\frac{2Gm^2}{3d}$ (E) 使二者相距 ∞ ，至少須作功 $\frac{Gm^2}{d}$ 。

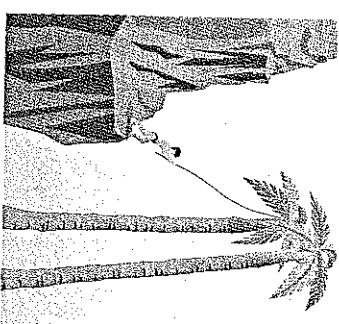
() 15. 在一直線上，當質量 m 的 A 物和 0.6kg 的 B 物，如圖，A 以 5m/s 的速度向右碰撞靜止的 B，若 A 以 1m/s 的速率彈回，則： (A) 撞後 B 的速度為 3m/s 向右 (B) 撞後的總動能為 $\frac{m}{m+M}\sqrt{2gh}$

- 5 焦耳 (C) 此碰撞為彈性碰撞 (D) 兩物最接近時的總動能為 2 焦耳 m/s (E) 撞後的質心速度為 2m/s 向右。

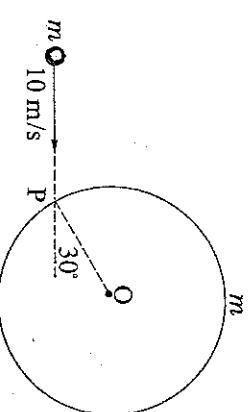
() 16. 附圖中，當質量 m 的小球自由下落 h 時，繩子開始緊繩，且質量 M ($M>m$) 的木塊可離開桌面。若繩長不變，且全部過程小球未落地，不計一切阻力時 (A) 繩子開始繃緊時，小球當時的速率為 $\sqrt{2gh}$
(B) 小球衝擊繩子後，木塊的速率變為 $\frac{m}{m+M}\sqrt{2gh}$ (C) 小球衝擊繩子後，木塊的加速度量值為 $(\frac{M-m}{M+m})g$
(D) 小球衝擊繩子後，木塊的加速度量值為 g (E) 木塊在空中的時間為 $\frac{m}{M-m}\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 。

三、非選擇題：(每題 10 分，共 20 分，須詳列細作圖及列出方程式)。

1. 如圖所示，森林泰山重 50kg ，欲藉由一根 20m 長的樹藤，從左側山崖邊溫至右側 20m 遠相同高度的山崖（圖中未畫出）。由山崖邊至擺動軌跡最下端的鉛直距離為 4.0m 。已知該樹藤所能承受的最大重量為 65kg ，試問泰山是否可以平安越過？



2. 在光滑水平面上，質量為 m 的小球以 10m/s 的速度與同質量的靜止光滑圓環作彈性碰撞，圖中的 \overline{PO} 與小球的速度方向成 30° ，求碰撞後小球和圓環的速度？



國立武陵高級中學 96 學年度下學期第二次段考高二物理科答案卷

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

三、非選擇題

- 1.

- 2.

--	--

武陵高中

電腦閱卷答案卡

年 班 號 姓

yc dk

科目：

准考

年級	1 2 3	班 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	別 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	座 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	號 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
----	-------------	---	---	---	---

畫記說明：

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

□ 考試記錄（本欄由監試人員劃記，考生勿自行劃記）

注意題號，不要選錯					
1	A B C D E	26	A B C D E	51	A B C D E
2	A B C D E	27	A B C D E	52	A B C D E
3	A B C D E	28	A B C D E	53	A B C D E
4	A B C D E	29	A B C D E	54	A B C D E
5	A B C D E	30	A B C D E	55	A B C D E
6	A B C D E	31	A B C D E	56	A B C D E
7	A B C D E	32	A B C D E	57	A B C D E
8	A B C D E	33	A B C D E	58	A B C D E
9	A B C D E	34	A B C D E	59	A B C D E
10	A B C D E	35	A B C D E	60	A B C D E
11	A B C D E	36	A B C D E	61	A B C D E
12	A B C D E	37	A B C D E	62	A B C D E
13	A B C D E	38	A B C D E	63	A B C D E
14	A B C D E	39	A B C D E	64	A B C D E
15	A B C D E	40	A B C D E	65	A B C D E
16	A B C D E	41	A B C D E	66	A B C D E
17	A B C D E	42	A B C D E	67	A B C D E
18	A B C D E	43	A B C D E	68	A B C D E
19	A B C D E	44	A B C D E	69	A B C D E
20	A B C D E	45	A B C D E	70	A B C D E
21	A B C D E	46	A B C D E	71	A B C D E
22	A B C D E	47	A B C D E	72	A B C D E
23	A B C D E	48	A B C D E	73	A B C D E
24	A B C D E	49	A B C D E	74	A B C D E
25	A B C D E	50	A B C D E	75	A B C D E