

國立武陵高中 九十六學年度下學期第一次段考 高二物理試題

一、單選題 (共 10 題，1~6 題，每題 4 分；7~10 題，每題 5 分；44%)

1. 某行星繞太陽作橢圓軌道運行，在近日點時行星與太陽的距離為  $r$ ，行星與太陽的連線在單位時間內掠掃的面積為  $a$ ，則此行星在近日點時的速率為若干？

(A)  $\frac{2a}{r}$

(B)  $\frac{a}{r}$

(C)  $\frac{2a}{r^2}$

(D)  $\frac{a}{r^2}$

2. 若萬有引力的大小與兩物間距離的平方成正比，則克卜勒第三定律的形式將變為下列何者？ ( $R$  為行星之平均軌道半徑、 $T$  為行星公轉週期)

(A)  $\frac{R}{T} = \text{常數}$

(B)  $\frac{R^3}{T^2} = \text{常數}$

(C)  $RT = \text{常數}$

(D)  $RT^2 = \text{常數}$

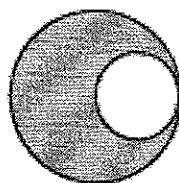
3. 一均勻實心球半徑為  $R$ 、密度為  $\rho$ 。今在其內部挖掉一半徑為  $\frac{R}{2}$  的小球 (與大球相切)，如圖所示；則剩餘部分在小球球心處所建立的重力場強度大小為若干？ (半徑  $R$  的球體積為  $\frac{4}{3}\pi R^3$ 、重力常數為  $G$ )

(A)  $\pi\rho GR$

(B)  $\frac{\pi\rho GR}{2}$

(C)  $\frac{\pi\rho GR}{3}$

(D)  $\frac{2\pi\rho GR}{3}$



背面有圖

4. 質量為  $m$  的質點作半徑為  $r$  的等速率圓周運動，已知質點所受向心力的大小為  $F$ ，則此質點相對圓心的角動量大小為若干？

(A)  $\sqrt{Fmr}$

(B)  $\sqrt{Fmr^2}$

(C)  $\sqrt{Fmr^3}$

(D)  $\sqrt{F^2mr^2}$

5. 某剛體繞固定軸作等角加速度運動，已知前 6 秒內之角位移為零，則第 3 秒末之角速度大小為若干 rad/s？

(A) 0

(B) 0.5

(C) 1.0

(D) 1.5

6. 一質量 2 kg 的物體，以等速 4 m/s 向東運動，突受到一向北 6 N·s 的衝量作用後，物體的末動能為若干 J？

(A) 15

(B) 20

(C) 25

(D) 49

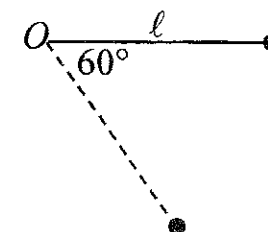
7. 如圖，擺長為  $\ell$  的單擺，自水平位置靜止釋放，則當擺線轉過  $60^\circ$  之瞬間，擺錘相對懸點  $O$  之角加速度大小為若干？ (重力加速度為  $g$ )

(A)  $\frac{g}{\ell}$

(B)  $\frac{\sqrt{3}g}{\ell}$

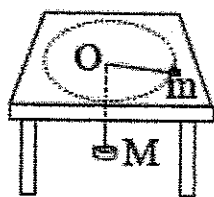
(C)  $\frac{g}{2\ell}$

(D)  $\frac{2g}{\ell}$



8. 如圖，在一光滑水平桌面中央鑽一小孔，一繩穿過此孔，桌面上的繩端繫有一質點  $m$ ，桌下的繩端繫有一質量為  $M$  的砝碼，恰可使  $m$  作速率為  $v$  的等速率圓周運動。今若改變砝碼的重量，使  $m$  仍作等速率圓周運動，則當  $m$  運動的週期變為原來的一半時，砝碼的質量變為若干？

- (A)  $4M$   
(B)  $\sqrt{8}M$   
(C)  $2M$   
(D)  $\sqrt{2}M$



9. 一質量為  $2\text{ kg}$  的物體，原以  $30\text{ m/s}$  的等速度向東運動。今對此物體施以一方向向北的變力  $F$ ，已知  $F$  隨時間  $t$  的函數關係為  $F=2t$  (單位: SI 制)，則在  $F$  作用  $4$  秒後瞬間，此物體的動能變化量為若干？

- (A) 增加  $36\text{ J}$   
(B) 增加  $64\text{ J}$   
(C) 減少  $36\text{ J}$   
(D) 減少  $64\text{ J}$

10. 一物體置於固定不動的斜面上，若輕推此物體，恰可使其沿斜面等速下滑。今若使此物體自斜面底端，以初動能  $K$  沿斜面向上運動，則當物體上升至最高點時 (未脫離斜面)，摩擦力對此物體作功大小為若干？

- (A)  $\frac{K}{8}$   
(B)  $\frac{K}{4}$   
(C)  $\frac{K}{2}$   
(D)  $K$

## 二、多重選擇題 (共 6 題，每題 6 分，每答錯一選項倒扣 1 分；36%)

11. 質量為  $m$  的物體，在粗糙的水平面上移動，且在水平方向上僅受動摩擦力作用。今若在物體尚未停止前，施一水平力  $F$  於此物體，則下列敘述何者正確？

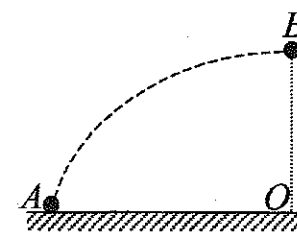
- (A) 若物體作速率增加的直線運動，則  $F$  一定對物體作正功  
(B) 若物體作速率減小的直線運動，則  $F$  一定對物體作負功  
(C) 若物體作速率減小的直線運動，則  $F$  可能對物體作正功  
(D) 若物體作等速直線運動，則  $F$  一定對物體作正功  
(E) 若物體作等速直線運動，則  $F$  可能對物體作負功

12. 某行星繞太陽運行，已知其與太陽的最近距離與最遠距離之比為  $1:3$ ，則關於此行星在近日點與遠日點各物理量的比，下列何者正確？

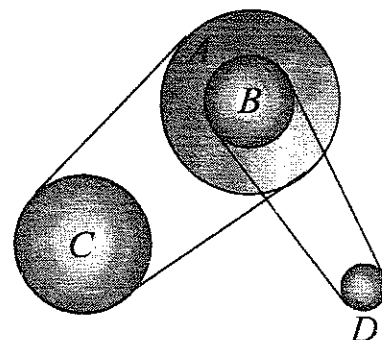
- (A) 相對於太陽的角動量量值比為  $1:1$   
(B) 速率比為  $3:1$   
(C) 角速率比為  $9:1$   
(D) 加速度量值比為  $9:1$   
(E) 面積速率比為  $1:1$

13. 質量  $2\text{ kg}$  的小球，以仰角  $53^\circ$ 、初速  $25\text{ m/s}$  自地面  $A$  點斜向拋出，當小球運動至最高點  $B$  瞬間，在地面上的投影為  $O$  點，如圖所示。下列關於小球在  $B$  點運動狀態的描述，何者正確？ (不計阻力，重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ )

- (A) 相對於  $O$  點的角動量大為  $600\text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$   
(B) 相對於  $A$  點的角動量大為  $600\text{ kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$   
(C) 相對於  $O$  點的角動量時變率為  $0$   
(D) 相對於  $A$  點的角動量時變率為  $0$   
(E) 重力對小球作功的瞬時功率為  $0$

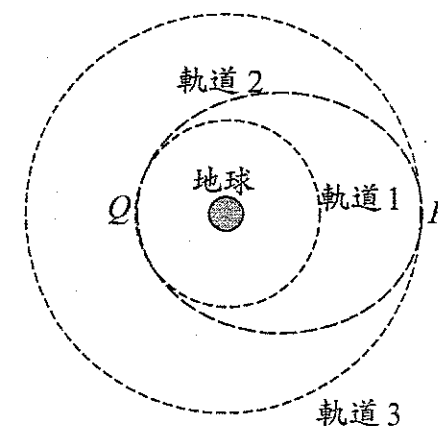


14. 一傳動系統由靜止開始加速轉動。如圖， $A$ 、 $B$  輪的圓心重合，且彼此固定著；將  $A$ 、 $B$  輪分別透過皮帶與  $C$ 、 $D$  輪連結傳動，四輪皆繞通過各自圓心、且與輪面垂直的固定軸轉動，已知  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四輪的半徑比為  $4:2:3:1$ ，假設皮帶均不打滑，則下列敘述何者正確？



- (A) 角速度量值比  $\omega_A:\omega_B=2:1$   
 (B) 角速度量值比  $\omega_A:\omega_C=1:1$   
 (C) 角速度量值比  $\omega_C:\omega_D=2:3$   
 (D) 角加速度量值比  $\alpha_B:\alpha_D=1:2$   
 (E) 角加速度量值比  $\alpha_B:\alpha_C=2:3$
15. 質量  $2\text{ kg}$  的物體，以  $3\text{ m/s}$  的等速度在光滑水平桌面上向  $+x$  軸方向運動。當物體通過原點時，開始施一沿  $x$  軸的力  $F$  於物體， $F$  對位置  $x$  的函數關係為  $F=8-2x$  (單位：SI 制)，且當物體靜止時隨即停止施力。下列敘述何者正確？
- (A) 物體的位置為  $+4\text{ m}$  瞬間，速率為  $5\text{ m/s}$   
 (B) 物體的位置為  $+4\text{ m}$  瞬間，速率為  $0$   
 (C) 當物體位置為  $+8\text{ m}$  時，施力  $F$  作用於物體的瞬時功率為  $0$   
 (D) 當物體位置為  $+8\text{ m}$  時，施力  $F$  作用於物體的瞬時功率為  $-24\text{ W}$   
 (E) 物體最終停於  $+9\text{ m}$  處

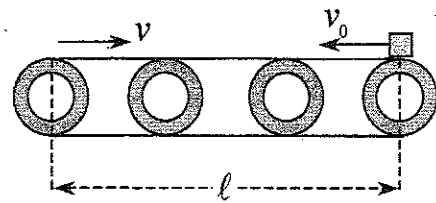
16. 發射地球同步衛星時，先將衛星發射至近地圓軌道 1，然後經點火，使其沿橢圓軌道 2 運行，最後再次點火，將衛星送入同步圓軌道 3。如右圖所示，軌道 1、2 相切於  $Q$  點，軌道 2、3 相切於  $P$  點；則當衛星分別在 1、2、3 軌道上正常運行時，下列敘述何者正確？



- (A) 衛星在軌道 3 上的速率，大於在軌道 1 上的速率  
 (B) 衛星在軌道 3 上的角速度量值，小於在軌道 1 上的角速度量值  
 (C) 衛星在軌道 3 上的面積速率，大於在軌道 1 上的面積速率  
 (D) 衛星在軌道 1 上經過  $Q$  點時的加速度量值，大於它在軌道 2 上經過  $Q$  點時的加速度量值  
 (E) 衛星在軌道 2 上經過  $P$  點時的加速度量值，等於它在軌道 3 上經過  $P$  點時的加速度量值

### 三、計算題 (共兩大題，20%)

1. 如圖，長度為  $\ell$  的輸送帶始終以等速率  $v$  向右運動。今將一質量為  $m$  的小木塊 (視為質點) 放置在此輸送帶上的右端，同時具有向左的水平初速

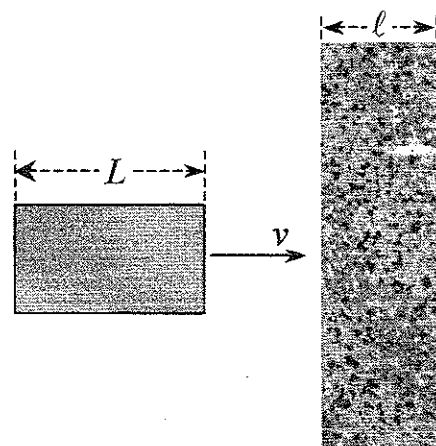


$v_0$ 。若木塊與輸送帶間的動摩擦係數為  $\mu$ ，且輸送帶的速率  $v < \sqrt{2\mu g \ell}$  ( $g$  為重力加速度)；當動摩擦力做功所生的熱為最大時，代表木塊在輸送帶上移動的距離必須最大。試問：

- (1) 動摩擦力做功所生的熱為最大時， $v_0$  應為若干？(以  $\mu$ 、 $g$ 、 $\ell$  回答，4 分)
- (2) 續 (1)，木塊從放置在輸送帶上，到與輸送帶相對靜止時，共歷時多久？(以  $\mu$ 、 $g$ 、 $\ell$ 、 $v$  回答，2 分)
- (3) 續 (1)，此摩擦生熱的最大值為若干？(以  $\mu$ 、 $g$ 、 $\ell$ 、 $v$ 、 $m$  回答，4 分)

(提示：需考慮輸送帶也在運動，不同於相對靜止地面)

2. 如右圖所示，質量為  $m$ 、長度為  $L$  的長方形均質薄木板，在光滑水平面上以等速率  $v$  直線運動，途中經過一在相同水平面、寬度為  $\ell$  的粗糙平面，且木板前進方向始終與粗糙平面的邊界保持垂直。已知重力加速度為  $g$ ，試問：



- (1) 若木板從開始受阻力，經  $S$  的距離後停住，且  $\ell < S < L$ ，則木板與粗糙面間的動摩擦係數為若干？(5 分)

- (2) 若已知木板與粗糙面間的動摩擦係數為  $\mu$ ，則木板的速率  $v$  至少應為若干才能完全通過粗糙平面？(5 分)

背面有題

$$\sqrt{2\mu g R}$$

$$\frac{\sqrt{2\mu g R}}{\mu g}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 + mv\sqrt{2\mu g R} + \mu mg R$$

# 武陵高中 電腦閱卷答案卡

年 班 號 姓名:

科目: 107 = 802

准考證號

年級	1	2	3	4	5	6	7	8	9
班別	0	1	2	3	4	5	6	7	8
座號	0	1	2	3	4	5	6	7	8
號	0	1	2	3	4	5	6	7	8

1~6: 4 1/2  
7~10: 5 1/2  
11~16: 6 1/2 (倒扣 1 1/2)

劃記說明:

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

4. 缺考記錄 (本欄由監試人員劃記，考生勿自行劃記)

注意：劃記時，不要劃錯

1	A	B	C	D	E	51	A	B	C	D	E	76	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	52	A	B	C	D	E	77	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E	53	A	B	C	D	E	78	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E	54	A	B	C	D	E	79	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E	55	A	B	C	D	E	80	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E	56	A	B	C	D	E	81	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E	57	A	B	C	D	E	82	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E	58	A	B	C	D	E	83	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E	59	A	B	C	D	E	84	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E	60	A	B	C	D	E	85	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E	61	A	B	C	D	E	86	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E	62	A	B	C	D	E	87	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E	63	A	B	C	D	E	88	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E	64	A	B	C	D	E	89	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E	65	A	B	C	D	E	90	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E	66	A	B	C	D	E	91	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E	67	A	B	C	D	E	92	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E	68	A	B	C	D	E	93	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E	69	A	B	C	D	E	94	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E	70	A	B	C	D	E	95	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E	71	A	B	C	D	E	96	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E	72	A	B	C	D	E	97	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E	73	A	B	C	D	E	98	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E	74	A	B	C	D	E	99	A	B	C	D	E

$$\frac{L v^2}{(R S - R) g R}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2\mu g R}$$