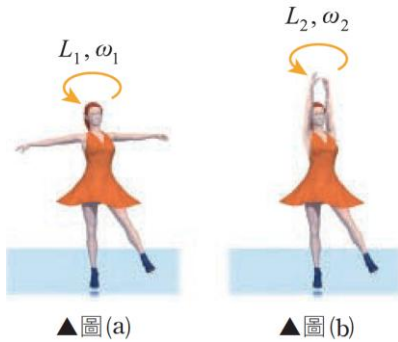


一、單選題 (每題 4 分)

1. 重力常數 G 值的 SI 單位為

- (A)
- $\text{N}^2 \cdot \text{m}/\text{kg}^2$
- (B)
- $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$
- (C)
- $\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
- (D)
- $\text{kgw} \cdot \text{m}/\text{kg}^2$
- (E) 為定值，沒有單位。

2. 花式溜冰選手可利用收放身形，在冰上優雅而迅捷地旋轉，如圖

(a)(b) 所示。若在圖(a)時，溜冰選手的角動量的量值為 L_1 ，角速率為 ω_1 ；在圖(b)時，溜冰選手的角動量的量值為 L_2 ，角速率為 ω_2 。不計空氣阻力，則 (A) $L_1 = L_2$ ； $\omega_1 = \omega_2$ (B) $L_1 = L_2$ ； $\omega_1 > \omega_2$ (C) $L_1 = L_2$ ； $\omega_1 < \omega_2$ (D) $L_1 < L_2$ ； $\omega_1 = \omega_2$ (E) $L_1 > L_2$ ； $\omega_1 = \omega_2$ 

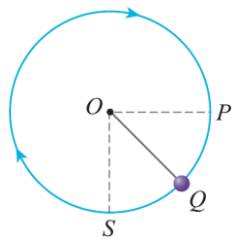
▲圖(a)

▲圖(b)

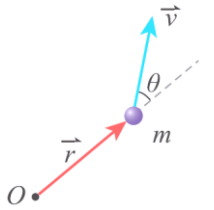
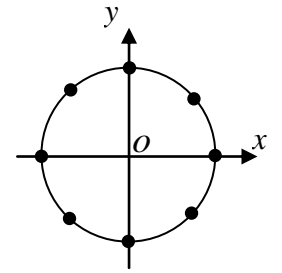
3. 將 8 個體積、密度均相同的均勻小星球，融合成一個密度不變的均勻大星球時，則大星球表面的重力加速度變為原先小星球表面重力加速度的若干倍？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

4. 若物體在距地球表面高度為 3 倍地球半徑的地方所受的重力大小為 F 。若將物體移至地球表面時，其所受的重力大小變為 (A) $1F$ (B) $4F$ (C) $8F$ (D) $16F$ (E) $25F$

5. 一機槍每秒發射 300 顆子彈，每顆子彈的質量為 100 g，速度為 500 m/s，若子彈射入土牆而嵌於其中，則土牆所受子彈給予的平均力大小為 (A) 1000 (B) 1500 (C) 10000 (D) 12000 (E) 15000 N

6. 質量分別為 $2m$ 及 m 的甲車與乙車，於光滑水平面上同時以 $3v$ 及 v 向右運動。質量為 m 的小明原先相對靜止立於甲車之上，眼看就要撞上前方的乙車，於是奮力向前一跳，以對地面 $5v$ 的水平速度，由甲車跳上乙車後而一起與乙車以速度為 v_1 運動，而此時甲車的速度變為 v_2 。若不考慮任何阻力，則 $v_1 : v_2 =$ (A) 2 : 3 (B) 2 : 5 (C) 3 : 2 (D) 3 : 4 (E) 4 : 37. 如圖所示，以輕繩繫住的小球，繞一水平軸在一鉛直面作順時針、半徑固定的圓周運動， O 點為其圓心。相對 O 點而言，若忽略空氣阻力，則有關小球的角動量和小球所受的力矩的敘述，下列何者正確？ (A) 繩上的張力不影響小球的角動量 (B) 小球角動量的方向是垂直射出紙面 (C) 小球角動量在 S 點時比在 P 點時為小 (D) 小球轉動的過程中角動量會守恆 (E) 小球角動量隨時間的改變率，在 Q 點時比在 P 點時為大。

8. 已知地球與某星球的質量比為 8 : 1，半徑比為 2 : 1，則在地表重量為 1000 N 的太空人，若能登上此星球表面，則其重量變為 (A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 400 (E) 500 N。

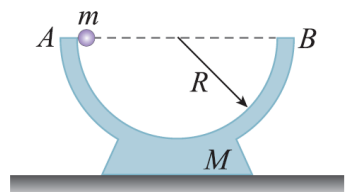
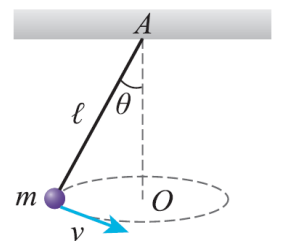
9. 如圖所示，以 O 為參考點， $r = 10 \text{ m}$ ，而質量 $m = 5 \text{ kg}$ ，速率 $v = 2 \text{ m/s}$ 且 $\theta = 53^\circ$ ，則其角動量大為 (A) 100 (B) 200 (C) 300 (D) 80 (E) 100 $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$ 。10. 如圖所示，在半徑為 R 的圓上，每隔 45° 固定放置一質量為 m 之質點，則在通過圓心 O 的 $+Z$ 軸距圓心 $\sqrt{3}R$ 處有一質量為 M 的質點，則該質點所受的萬有引力(F_x 、 F_y 、 F_z)為何？ (A) (0、0、0)(B) (0、0、 $-\frac{\sqrt{2}GMm}{R^2}$) (C) (0、0、 $\frac{\sqrt{2}GMm}{R^2}$)(D) (0、0、 $-\frac{\sqrt{3}GMm}{R^2}$) (E) (0、0、 $\frac{\sqrt{3}GMm}{R^2}$)

二、多重選擇題 (每題 5 分；錯一個選項得 3 分、錯兩個選項得 1 分、錯三個選項以上得 0 分)

1. 如圖所示，一個質量為 M ，內壁呈半球形的碗而其半徑為 R ，被置於一光滑之水平面上，另一質量為 m 之小物體自碗之內壁頂端靜止滑落，則下列敘述何者正確？(A) 當小物體滑至碗底時，碗移動的距離為 $\frac{m}{M+m}R$ (B) 承(A)，小物體移動的距離為 $\frac{M}{M+m}R$

(C) 承(A)，碗與物體之質心移動的距離為 0

(D) 承(A)，過程中碗與物體之總動量守恆

(E) 小物體滑落後，碗可移動的最大距離為 $\frac{2m}{M+m}R$ 2. 如圖所示，一擺錘質量為 m ，速率為 v ，擺線長為 ℓ 的錐動擺，擺線與鉛直線夾角為 θ 。擺錘在水平面上作等速圓周運動，則下列敘述何者正確？(A) 取 O 點為參考點，擺錘的角動量守恆(B) 取 O 點為參考點，擺錘的角動量量值為 $\ell m v \sin \theta$ (C) 取 O 點為參考點，擺線張力對擺錘的力矩為 0(D) 取懸點 A 為參考點，擺錘的角動量量值為 $\ell m v \cos \theta$ (E) 取懸點 A 為參考點，擺錘所受力矩和的量值為 $\frac{mv^2}{\tan \theta}$ 

3. 有一星球其密度為地球的 0.5 倍，其半徑為地球的 2 倍，假設兩者皆為正球體，則下列敘述何者正確？

(A) 該星球質量為地球 4 倍 (B) 該星球表面之重力加速度為地球的 2 倍 (C) 同一單擺在該星球表面上

小角度擺動的頻率為地球的 0.5 倍 (D) 在地表附近自相同高度由靜止釋放一小球，則在該星球上小球著

地所費的時間與地球上相同 (E) 自該星球表面上以相同初速及仰角拋射之質點，其水平射程是在地

球上的 0.25 倍。

4. 在光滑水平面上有一彈簧，兩端各與質量為 M 與 m 的兩球接觸後，以等大小的力在兩球的兩邊相向將彈簧壓縮後靜止，如圖所示。若將兩球自靜止起同時釋放，兩球各自彈出直到彈簧再度回到原來長度時，則下列敘述何者正確？



- (A)兩球在此過程中的任一時刻其所受彈力的量值皆相等 (B)兩球在此過程中的任一時刻其加速度的量值皆相等 (C)兩球在此過程中的任一時刻其總動量皆為 0 (D)兩球在此過程中的動量變化相同 (E)兩球在此過程中的位移量值相同

5. 將質量為 m 的物體以初速 v_0 ，仰角 θ ，斜向拋射出去，已知重力加速度為 g 。若取拋出點為參考點且不考慮任何阻力，則下列敘述何者正確？

- (A)由拋出至最高處期間，物體動量變化的量值為 $mv_0 \sin \theta$
(B)由拋出至著地期間，物體受重力給予的衝量之量值為 $mv_0 \sin \theta$

(C)在最高處時其角動量量值為 $\frac{mv_0^3 \sin \theta \cos^2 \theta}{2g}$

(D)在最高處時其所受重力的力矩之量值為 $mv_0^2 \sin \theta \cos \theta$

- (E)由拋出至著地期間，所受重力的力矩量值與在空中飛行的時間成正比。

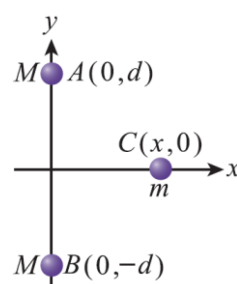
6. 如圖所示，直角坐標平面上，兩質量為 M 的 A 、 B 質點固定於坐標 $(0, d)$ 及 $(0, -d)$ 上，另一質量為 m ，可自由移動的質點 C 置於坐標 $(x, 0)$ 上。若將質點 C 由靜止釋放，則下列敘述何者正確？

(A)剛釋放時，質點 C 的加速度量值為 $\frac{2GMx}{(x^2 + d^2)^{3/2}}$

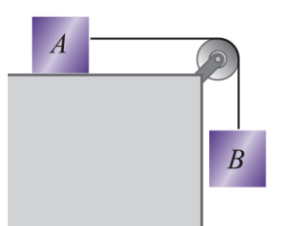
- (B)承(A)，若 $x \gg d$ ，其加速度的量值為 0 (C)釋放後，質點 C 會來回作簡諧運動

(D)若 $x \ll d$ ，質點 C 經釋放後會作簡諧運動，其運動週期為 $\pi d \sqrt{\frac{2d}{GM}}$

(E)承(D)，質點 C 經過坐標平面原點時，其速度量值為 $\frac{x}{d} \sqrt{\frac{2GM}{d}}$



3. 如圖所示，質量為 6 kg 的 A 物體置於光滑平面上，繩的另一端懸掛質量為 8 kg 的 B 物體。 A 物體原先以手拉住，若不計繩重且繩與滑輪無摩擦且重力加速度為 9.8 m/s^2 。若放手後，於 A 物體未撞滑輪、 B 物體未著地前，則



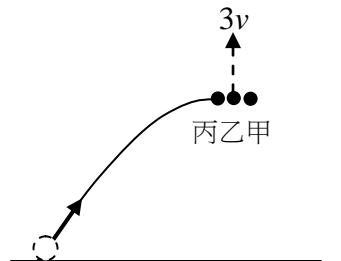
(1)兩物之質心加速度量值為 _____ m/s^2

(2)兩物體所受外力和之量值為 _____ N

4. 質量為 m 的甲球與質量為 $4m$ 的乙球分別固定在一長為 ℓ 細桿兩端，並繞其質心旋轉，轉軸與細桿垂直，旋轉時細桿長度不變；設細桿極輕，其質量可以忽略不計，且兩球的直徑與桿長相比極小，也可以忽略不計。若乙球旋轉時的速率為 v ，則相對於質心，此轉動系統總角動量的量值為 _____

5. 質量 2 kg 之砲彈以仰角 53° ，初速 50 m/s 拋出，當其到達最高點時爆裂成二質量比 $2:1$ 之碎片，質量較小的作靜止下落，已知 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，則兩碎片著地點相距 _____ m

6. 一個質點自水平地面朝右上方斜向拋射，在到達最高點時速率為 v ，且突然爆裂為質量相等的甲、乙、丙三質點，如圖所示。爆裂之後乙以 $3v$ 的速率鉛直向上射出、丙循原路徑回落到原拋射點。若忽略空氣阻力，則爆裂瞬間甲的速率為 _____ v



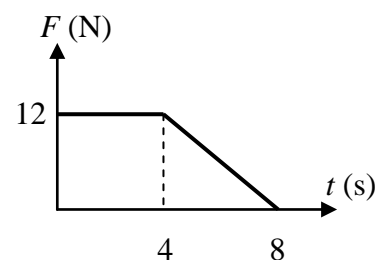
三、填充題 (每格 3 分)

1. 牛頓坐在蘋果樹下，頭的正上方恰好有顆成熟的蘋果落下，不偏不倚打在他頭上，並在接觸 0.1 s 後靜止於頭上。設蘋果質量為 500 g ，落下的距離為 1.8 m ， $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，今以向上為正向，則牛頓的頭施予蘋果的平均力量值為 _____ N 。

2. 一個質量 2 kg 的物體，初速為 4 m/s ，該物體受一與初速方向相同的力作用，此作用力 F 和時間的關係如圖所示，則：

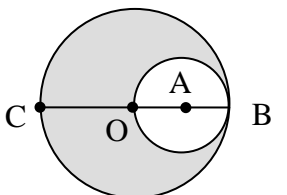
(1)物體在 $t = 8 \text{ s}$ 時的速率為 _____ m/s

(2)物體在 $t = 4 \text{ s}$ 至 $t = 8 \text{ s}$ 過程中，其所受的平均作用力量值為 _____ N



7. 一炸彈自 800 m 之高空靜止落下，於中途爆裂成質量比為 $2:1$ 的兩個破片，已知小破片向上、大破片向下的散開。若空氣的阻力可以不計且重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，當炸彈下落後 10 s ，大破片恰擊中地面，則此時小破片的高度會比炸彈質心的高度還高 _____ m

8. 如圖所示，質量 M 、半徑 $2R$ 的大球，挖去半徑 R 的內切圓小球， A 為被挖去的小球之球心，則挖掉小球之前、後在 C 點的重力場量值之比值為 _____



臺中市立台中第二高級中等學校

106 學年度 第 二 學期 二 年級 二、三 類組 物理 科 第一次段考

本試卷計 1 張共 1 面 年 班 座號 號 姓名

注意：答案卷未寫或未在規定位置填寫班級、姓名、座號者，該科成績扣五分登記。

答 案 卷

一、單選題（每題4分）

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

二、多重選擇題（每題5分；錯一個選項得3分、錯兩個選項得1分、錯三個選項以上得0分）

1.	2.	3.	4.	5.	6.
----	----	----	----	----	----

三、填充題（每格3分）

1.	2.(1)	2.(2)	3.(1)	3.(2)
4.	5.	6.	7.	8.

答案公佈表

臺中市立台中第二高級中等學校

106 學年度第 二 學期 二年級 二、三 類組 物理 科 第一次段考試題答案

答案卷

一、單選題（每題4分）

1. C	2. C	3. B	4. D	5. E	6. C	7. A	8. E	9. D	10. D
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------

二、多重選擇題（每題5分；錯一個選項得3分、錯兩個選項得1分、錯三個選項以上得0分）

1. AE	2. ABE	3. AD	4. AC	5. ADE	6. ADE
----------	-----------	----------	----------	-----------	-----------

三、填充題（每格 3 分）

1. 35	2.(1) 40	2.(2) 6	3.(1) 4	3.(2) 56
4. $4\text{ } \ell mv$	5. 180	6. 5	7. 600	8. $\frac{18}{17}$

附註：1.本表請隨同試題、**命題袋** 一併繳送教務處。

2.命題教師： 簽章

年 月 日