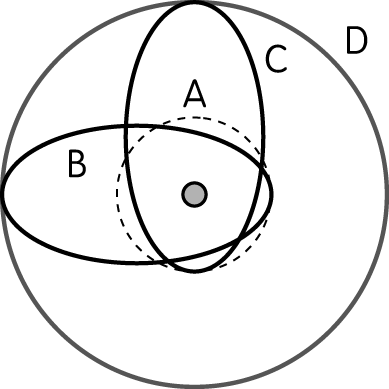
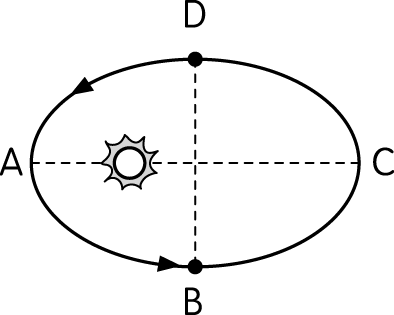
台北市立松山高中108學年度第2學期高二基礎物理(二)A第二次期中考試卷

＃以下選擇題請用2B鉛筆於答案卡上作答。  
※半徑為r的等速圓周運動參考公式：速率： ，向心加速度：（為角速度，T為週期）

1. **單選題(66%) 每題3分**
   1. 甲、乙兩顆質量相等的人造衛星，在同一平面上繞地球作等速圓周運動，已知甲衛星距離地面的高度大於乙衛星，下列何者正確？　(Ａ)甲衛星的速率比乙衛星大　(Ｂ)甲衛星的運轉的週期比乙衛星長　(Ｃ)甲衛星所受的向心力比乙衛星大　(Ｄ)甲衛星的動能比乙衛星大 (Ｄ)甲衛星的角速度比乙衛星大。
   2. 如果我們在太空中做實驗測量萬有引力常數的量值，將兩個質量均勻分布的金屬球分別擺在某位置使兩球的球心的距離為，若已知兩球的質量分別為與且測得兩球間微弱的萬有引力大小為F，則萬有引力常數的量值應如何表示？ (A) (B) (C) (D) (E)因為在太空中沒有重力，故無法測量。
   3. 如果地球半徑是R，一個在地球表面重量為360公斤重的人造衛星，在距離地球表面高度5R時，受到的地球引力是多少公斤重？  
      (Ａ)10　(Ｂ)　(Ｃ)20　(Ｄ)60　(Ｅ)72。
   4. 若地球之半徑變為現在的2倍，但密度變為原來的一半，已知地球體積與半徑的3次方成正比，則地球上的人重量變為原來的幾倍？  
      (Ａ)　(Ｂ)　(Ｃ)1　(Ｄ)2　(Ｅ)4。
   5. 兩星球A、B的質量比為1:3，假設有一火箭在兩者的連線上，當A，B兩星球對火箭的引力合為零時，火箭至A星球和B星球的距離比為何？　  
      (A) (B) (C) (D) (E)。
   6. 若兩個相同大小，密度相同的實心均勻鐵球緊靠在一起時，兩個鐵球之間的萬有引力為F。此時取兩個相同材質，半徑為原來2倍的實心均勻鐵球緊靠在一起時，則彼此間的萬有引力大小為何？ (A) (B) (C) (D) (E)。
   7. 已知GPS衛星繞地球作等速圓周運動，且其公轉週期約為12小時，則由此可推知其軌道半徑約為同步衛星的多少倍？  
      (A)　(B)　(C)　(D)　(E)
   8. 假設克卜勒太空望遠鏡發現某類地行星以橢圓軌道繞著某恆星運轉，並測得其平均軌道半徑為 個天文單位，且其公轉的週期約為 年。已知地球與太陽的平均軌道半徑為1個天文單位，則由此可推知某恆星的質量約為太陽的幾倍？  
      (Ａ)　(Ｂ)　(Ｃ)　(Ｄ)　(Ｅ)。
   9. 單擺由靜止自由釋放後，在左右兩個最高點之間來回自由擺動，關於由最高點擺到最低點的過程中，擺錘所受的各種力的作功，下列敘述何者正確？  
      (A)重力作正功，空氣阻力作負功，繩子施予擺錘的張力作負功，合力作正功　  
      (B)重力作負功，空氣阻力作正功，繩子施予擺錘的張力作功為零，合力作負功  
      (C)重力作正功，空氣阻力作負功，繩子施予擺錘的張力作功為零，合力作負功　  
      (D)重力作正功，空氣阻力作負功，繩子施予擺錘的張力作功為零，合力作正功
   10. 已知某手槍射出的子彈其質量為7克，速度約為200m/s，恰可射穿0.5公分的鋼板，若改由某步槍射出質量70克的子彈，速度約為400 m/s，則可射穿厚度為多少的同樣鋼板(假設子彈穿透鋼板時所受的阻力固定)？  
       (A)5　(B)10　(C)20　(D)40　(E)80 公分
   11. 下列關於功的基本概念，那一項錯誤？  
       (A)功的單位與能量的單位相同 (B)作功的時候，往往涉及能量的轉移或轉換   
       (C)合力對物體所作的功，會等於該物體動能變化量 (D)功的定義為力與位移的內積 (E)功為向量，其方向與施力的方向相同。
   12. 兩個繞地球作等速圓周運動之人造衛星A與B，已知A的軌道半徑為B的兩倍，則在A軌道上的速率約為B的幾倍？　  
       (Ａ)　(Ｂ)　(Ｃ)　(Ｄ)2　(Ｅ)無法得知。
   13. 已知一般成年非洲雄象體重約為4000~5000公斤，且跑步的最快速度約為40公里/小時，由此可知一般成年非洲雄象跑到最快速度時的動能約在哪個範圍？  
       (A)　(B)　(C)　(D)　(E) 焦耳
   14. 靜止炸彈擺在光滑水平面，突然爆炸裂成A與B兩塊碎片向左右兩邊飛去，若A的質量為B的3倍，則爆炸之後，A的動能為B的幾倍？  
       (Ａ)　(Ｂ)　(Ｃ)　(Ｄ)　(Ｅ)。
   15. 假設在地球沒有大氣層的條件之下，我們在聖母峰頂沿著與地面平行的方向丟一顆球，若球發射的速度足夠快，使其可以沿圓軌道繞地球一周回到原處，則球在繞行地球時，其加速度的大小為何？  
       (Ａ)遠小於地球表面重力加速度　(Ｂ)稍微小於地球表面重力加速度　(Ｃ)稍微大於地球表面重力加速度　(Ｄ)與球的質量及速度有關，所以無法得知。
   16. 質量50公斤的小明從高2公尺的溜滑梯頂端滑下，當他滑到底部時，他與頂端的水平距離約為4公尺，若地表重力加速度g = 10公尺∕秒2，則由此可推知重力對小明作功為多少焦耳？  
       (A)　(B)　(C)　(D)　(E)
   17. 承上題，若小明滑到底部時，速率為5公尺/秒，則由此可推知在小明由溜滑梯頂端滑到底部的過程中，摩擦力對他作功多少焦耳？  
       (A)　(B)　(C)　(D)　(E)
   18. 靜止於光滑水平面上的物體，受到定力F作用，使物體在水平面上滑動，則哪一種曲線可表示移動過程中，物體動能K和移動距離x的關係？  
       (A)　(B)　(C)　(D)   
       (E)
   19. 根據克卜勒行星運動第三定律，行星運動之週期與其環繞之軌道有關。如圖A、B、C、D四個軌道分別為四個行星環繞共同恆星的軌道，其中A與D軌道為正圓，B與C軌道為橢圓且B、C皆與A、D相切，則四個行星的週期長短為  
       (Ａ)A＜B＜C＜D　(Ｂ)A＜B＝C＜D　(Ｃ)A < B＝C＝D　(Ｄ)A＞B＝C＞D　(Ｅ)A＞B＞C＞D。
   20. 假設水星繞太陽的路徑如圖，且已知水星繞太陽公轉的週期為88天左右，則根據克卜勒第二行星運動定律，判斷水星由D經A到達B的運行過程中，約需耗時多久？  
       (Ａ)小於44天　(Ｂ) 44天　(Ｃ)大於44天但小於88天　  
       (Ｄ)88天。
   21. 質量5公斤的木箱靜止放在水平地面上，今以30牛頓的水平力推木箱時使其產生2公尺/秒2的加速度而開始運動，則在3秒的時間內，此水平推力對物體作功多少焦耳？  
       (A)　(B)　(C)　(D)(E)
   22. 一台無動力礦車沿著水平直線軌道等速前進，這時水滴由上方垂直滴入礦車中。若假設礦車與軌道間的摩擦力太小可以忽略，且經過一段時間之後，礦車累積相當的水量，則與原本沒有水的礦車相比，此時的礦車(包含水)的動能是增加，減少還是不變？  
       (Ａ)增加　(Ｂ)減少　(Ｃ)不變　(Ｄ)無法得知，因為與礦車的質量與水量有關。
2. **閱讀題（是非）(10%) 每題2分**

◎請閱讀文章後，回答23～27題：

太空垃圾（space debris或space junk），是指在繞[地球軌道](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9C%B0%E7%90%83%E8%BD%A8%E9%81%93)上運行，但不具備任何用途的各種人造物體。包括因壽命已盡而報廢、或因事故和故障而失控的[人造衛星](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%BA%E9%80%A0%E5%8D%AB%E6%98%9F)、發射各類太空飛行器時使用過的火箭本身及其一部分零件、多級火箭分離時產生的碎片、大塊碎片相互碰撞後產生的小碎片、甚至還有太空人遺失的手套和工具等物品。  
太空垃圾一般在高300-450公里的[近地軌道](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%BF%91%E5%9C%B0%E8%BD%A8%E9%81%93)上以每秒7-8公里，而在36000公里高度的[地球靜止軌道](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9C%B0%E7%90%83%E9%9D%9C%E6%AD%A2%E8%BB%8C%E9%81%93)上則以每秒3公里的速度高速運動，根據軌道傾角碰撞時的相對速度甚至可以達到每秒10公里以上，因此具有巨大的破壞力。例如，2009年2月，一顆失去功能的俄羅斯軍事衛星與一顆正常工作的美國商業衛星以11,700 公尺/秒的相對速度相撞，產生2,000多顆碎片。因此太空垃圾若與運作中的人造衛星、[載人飛船](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%BD%BD%E4%BA%BA%E9%A3%9E%E8%88%B9)或[國際太空站](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9B%BD%E9%99%85%E7%A9%BA%E9%97%B4%E7%AB%99)相撞，會危及到設備甚至太空人的生命，據計算一塊直徑為10厘米的太空垃圾就可以將太空飛行器完全摧毀，數毫米大小的太空垃圾就有可能使它們無法繼續工作。而太空垃圾也因此成為了國際問題。 【改自維基百科文章】  
  
若有一顆繞著地球以圓周運動運轉的衛星被太空垃圾撞成大量碎片，關於這些碎片判斷下列23~27題的敘述是正確還是錯誤？

1. 有些碎片會持續繞地球運轉，其原因是這些碎片質量太小，與地球距離太遠，故地球的引力不足以將這些碎片拉回地球。 (A)正確 (B)錯誤
2. 在衛星被撞成碎片時，如果有些碎片飛散的方向恰好沿著衛星被撞前的運行方向，則這些碎片將沿著與原來衛星相同的圓軌道繞行地球。 (A)正確 (B)錯誤
3. 有些碎片可能會持續繞地球運轉，其繞轉的軌道不一定與衛星原來的軌道相同，不過不管如何其軌道所在平面必定包含地球的球心。 (A)正確 (B)錯誤
4. 有些碎片可能會持續繞著地球運轉，這些持續繞著地球的碎片將變成太空垃圾，使問題更加惡化。 (A)正確 (B)錯誤
5. 如果此衛星是在近地軌道繞行地球，則其中一塊質量約為2公斤的碎片，其動能有可能與質量100公斤，速率每秒1000公尺的砲彈所具有的動能相當。 (A)正確 (B)錯誤
6. **多選題(24%) 每題4分，答錯一選項扣2/5題分**
7. 下列有關萬有引力的敘述，哪些正確？(應選3項)  
   (A)距離固定時，兩質點間的萬有引力大小與兩質點的質量乘積成正比 (B)質量乘積固定時，兩質點間的萬有引力大小與他們之間的距離成反比 (C)均勻球體間的引力必在兩球的連心線上 (D)因為地球的質量約為月球質量的81倍左右，所以地球對月球的引力大小約為月球對地球的81倍左右 (E)人的重量來自於地球的引力，所以當我們坐飛機由地面起飛到高空時，或者從台北旅行到多倫多時，體重會有稍微的變化。
8. 下列有關「人造衛星」的敘述，何者正確？ (應選2項)  
   (A)質量越大的人造衛星繞行地球的速率越慢 (B)人造衛星離地表的距離越遠，繞行地球時的角速度的大小就越小 (C)人造衛星所在的軌道平面必包含地球的球心 (D)人造衛星只能以正圓軌道繞行地球 (E)若地球密度增加但是體積與自轉週期不變，則同步衛星的軌道不會改變。
9. 對於在橢圓軌道上繞太陽運行的某一行星之敘述，下列何者正確？ (應選2項)  
   (A)行星所受加速度的方向恆指向太陽 (B)行星作等速率運動 (C)行星所受加速度方向恆與速度的方向垂直 (D)行星在近日點時所受加速度的量值最大 (E)由近日點運行到遠日點的過程中，萬有引力對行星作正功。
10. 下列那些單位**不是**功的單位？ (應選2項)  
    (A)牛頓．公尺　(B)公克．公分2／秒2　(C)公斤．公尺2／秒 (D)公斤重．公尺2／秒2　(E)公斤重．公分。
11. 下列關於各種力所作的功之敘述，那些正確？ (應選2項)  
    (A)降落傘下降速率漸減，重力做負功 (B)等速將物體抬起，合力對物體作正功   
    (C)將籃球垂直往上丟再掉回原處，位移為零，所以空氣阻力作功為零 (D)登山者背著背包由山腳爬到山頂，這段過程中登山者對背包作正功 (E)人造衛星繞地球作圓周運動的過程中，萬有引力對衛星不作功。
12. 下列關於動量與動能之敘述，哪些正確？(應選2項)  
    (A)動能具有方向性，是向量 (B)同一個物體其動量的量值愈大，則動能愈大   
    (C)一物體的動量改變時，其動能也同時改變 (D)若兩物體動量大小一樣，則質量小者動能較小 (E)速率愈大的物體不一定比速率小的物體動能大。

台北市立松山高中108學年度第2學期高二基礎物理(二)A第二次期中考答案卷

**一、單選題　(22題 每題3分 共66分)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. B | 2. C | 3. A | 4. C | 5. A |
| 6. A | 7. A | 8. C | 9. D | 10. C |
| 11. E | 12. B | 13. D | 14. D | 15. B |
| 16. A | 17. C | 18. D | 19. B | 20. A |
| 21. E | 22. B |  |  |  |

**二、閱讀題　(5題 每題2分 共10分)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 23. B | 24. B | 25. A | 26. A | 27. A |

**二、多選題　(6題 每題4分 共24分 答錯一個選項扣2/5題分)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 28. ACE | 29. BC | 30. AD | 31. CD | 32. DE |
| 33. BE |  |  |  |  |