

--	--	--

國立臺南第一高級中學 115 學年度第 1 次教師甄選初試

物理科試題

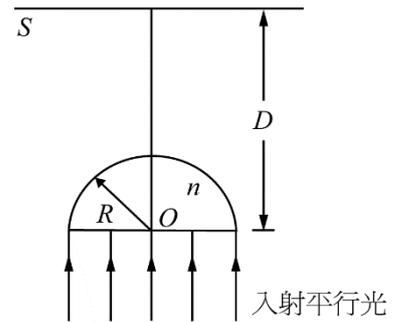
各位老師好，作答之前，煩請詳閱以下注意事項：

1. 請依監試老師指示，將准考證末三碼填入本頁右上方方格內。
2. 提早翻閱試題、作答、劃記或塗寫答案卷或試題本或逾時作答、劃記等將予以扣分，情節嚴重者將取消考試資格。
3. 手機請務必關機，手錶鬧鐘鬧鈴設定請取消，並將手機放置於教室前後方地板上。
4. 桌上僅放置准考證、身分證件及文具。
5. 遲到 20 分鐘以上不得入場，考試開始 30 分鐘內不得出場。
6. 不得將試題及答案卷攜出試場，違者該科不予計分。
7. 請用藍色或黑色原子筆填寫答案卷。
8. 請核對座位貼條准考證號碼，以及試題卷號碼末三碼與准考證號碼末三碼是否一致，若否，請立即舉手告知監試人員。
9. 試題共 5 頁（不含封面），答案卷共 7 張（單面作答），請妥善運用空間，不得要求另發答案卷。
10. 請將答案填入答案卷，在指定欄位作答，違者該部分不予計分。
11. 考試時間為 100 分鐘，自 13:00~14:40，考試鐘響後即開始作答，考試結束鐘響畢後請立即停筆。

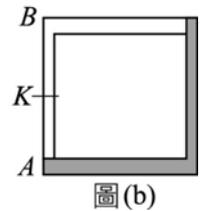
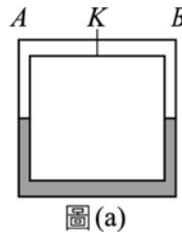
☆鐘響前請勿翻開試題本☆

壹、填充題（每格 3 分，共 54 分）

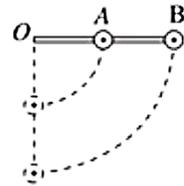
1. 一束截面為圓形（半徑 $R=10\text{cm}$ ）的平行單色光正面射向一玻璃半球的平面，如圖所示，經折射後在屏幕 S 上形成半徑為 r 的亮區。若玻璃半球的半徑為 $R=10\text{cm}$ 、折射率為 $n=2$ ，屏幕 S 至球心 O 的距離為 $D=50\text{cm}$ ，則 r 為何值？_____。



2. 將截面積一定的細玻璃管圍成邊長 L （單位公分）的正方形，並設置閥門 K 。當閥門 K 打開，通入大氣壓力 P_0 時， A 、 B 兩邊水銀面恰好為 $\frac{L}{2}$ ，如圖(a)。現將閥門 K 關閉，使 A 、 B 兩側與外界均不連通。再將容器以逆時針方向緩慢轉 90° ，此時右邊水銀柱恰好上升到 L 高處，如圖(b)。則原來的大氣壓力 P_0 為多少 cm-Hg （以 L 表示）？

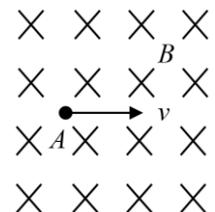


3. 如圖所示，有一長度長為 L 的輕桿（不計質量）可繞 O 點在鉛直平面自由轉動。在桿的另一端（ B 點）和中點（ A 點）各固定一個質量均為 m 的小球 A 、 B 。開始時，桿從水平位置靜止釋放，當桿轉動到鉛直位置時，桿對 B 球做功=_____。

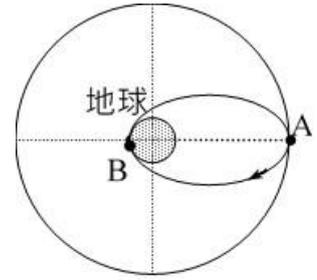


4. 以波長 λ 的單色光，垂直照射狹縫寬為 4λ 的單狹縫時，光屏上亮紋的條數理論上不可能超過_____條。

5. 如右圖所示，質量為 m ，電荷量為 q ，重力不計的帶正電粒子，以速度 v 從 A 點垂直射入均勻磁場，磁場的強度大小為 B ，方向垂直紙面向內。若粒子以 A 點為中心，可在垂直磁場的平面內向任意方向發射，但速度大小皆為 v ，那麼粒子可能經過的區域的總面積為_____。

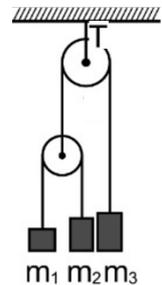


6. 繞地球中心作半徑 R_0 ，週期 T_0 飛行的太空梭，自軌道上A點返回地面，則在A點降低速率，而進入以地心為焦點的橢圓新軌道，此軌道與地球表面相切處的B點和A點連線恰為長軸，若地球半徑為 R ，求太空梭由A降落地面的時間=_____。



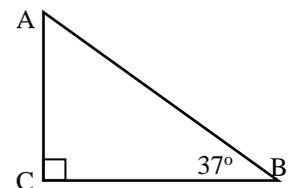
7. 某半徑為 r 的金屬球照射波長 λ 的光可產生光電效應，而其可產生光電效應的入射光最長波長為 λ_0 。普朗克常數為 h ，光速為 c ，基本電荷量 e ，則以 λ 入射光照射此球，可使球面電位從零升高至最大值_____。

8. 如右圖， $m_1=1\text{kg}$ ， $m_2=2\text{kg}$ ， $m_3=3\text{kg}$ ， $g=10\text{m/s}^2$ ，不計滑輪之重量及摩擦，則連接天花板的繩張力 T 為_____N。

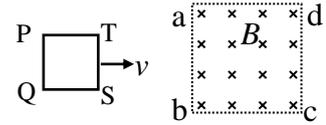


9. U形管內裝有密度為 ρ 的均勻液體，液柱全長為 L ，今以活塞(質量不計)將左管內的液面下壓稍許後，移去活塞，則液面上下振動的週期為_____。(重力加速度為 g)
10. 將質量 m 的質點以水平 v_0 拋出，則 t 秒末對拋出點的角動量量值為_____。

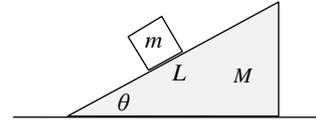
11. 右圖為均勻電場中的三個位置A、B、C，其電位分別為 $V_A=52\text{V}$ 、 $V_B=-20\text{V}$ 、 $V_C=16\text{V}$ ，且ABC形成直角三角形。若A、B相距 50cm ，則此均勻電場量值為_____。(需註明SI制單位及與CB的夾角)。



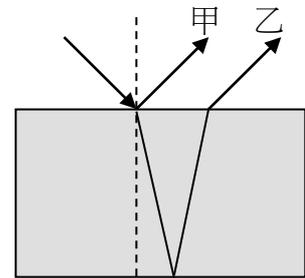
12. 如右圖，將邊長為 $2L$ (電阻為 R) 的正方形線圈 PQST 以等速度 v 通過邊長為 $4L$ 的 $abcd$ 正方形均勻磁場 B ，沿途 PQ、TS、 ab 及 dc 皆相互平行，則外界應作功_____。



13. 如右圖，質量 m 的小物體自質量 M 、斜面長 L 、傾斜角 θ 之可動斜面的頂端，由靜止開始下滑。所有摩擦阻力均不計，重力加速度以 g 表示，則當 m 下滑至斜面底端時，斜面的速度量值為若干？

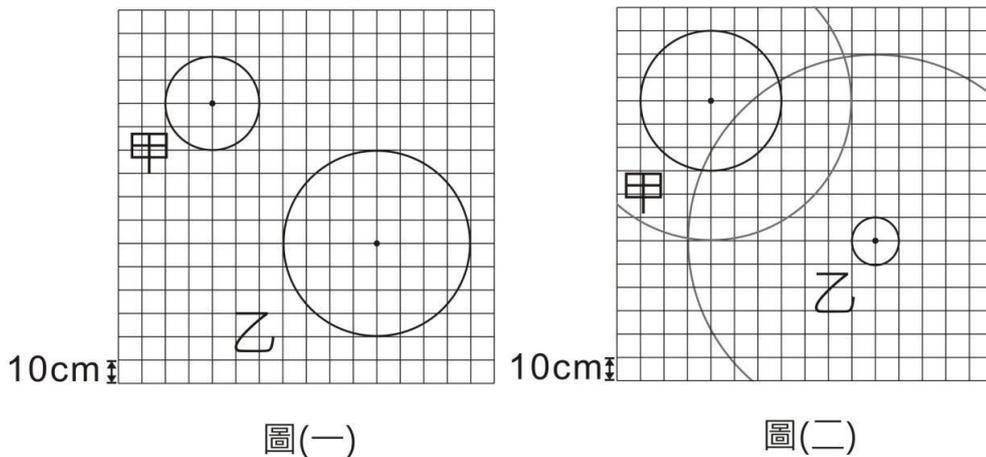


14. 如右圖所示，波長 600 nm 的橙色光，由空氣入射至厚度 5 cm 、折射率 1.5 的平行玻璃磚，因甲、乙光的重疊而產生干涉現象。若溫度升高 1°C ，則觀察到同一位置的干涉條紋由橙轉黑，假設由空氣入射至玻璃磚的入射角極小。試求此玻璃磚之線膨脹係數為_____ $^\circ\text{C}^{-1}$ 。



【第 15、16 為題組】

有固定的「水龍頭甲」、「水龍頭乙」，分別以 $f_{\text{甲}}$ 及 $f_{\text{乙}}$ 的穩定頻率將水滴由水龍頭滴下並落至正下方的水槽。當兩水龍頭皆滴出第一滴水落至槽中的水面後，使用相機拍下槽中水面水波盪漾的畫面，示意如圖(一)所示。接著當兩個水龍頭皆滴下第二滴水至槽中的水面後，再拿起相機拍下槽中水面水波盪漾的畫面，示意如圖(二)所示。已知第一次拍下畫面至第二次拍下畫面的時間間隔為 2 秒，而水波在水面的傳播速率為 20 cm/s ，則：



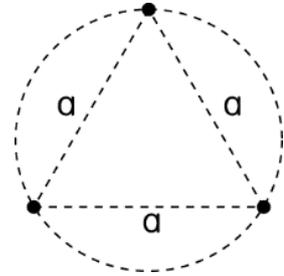
15. 「水龍頭甲」、「水龍頭乙」滴下水滴的頻率比為多少？
 16. 由相機拍到圖(一)的時刻算起，至少再經過_____秒的時間，兩個水龍頭所滴入的水滴會同時落至槽中的水面上。

17. A long solenoid with 10.0 turns/cm and a radius of 10.0 cm carries a current of 30.0 mA. A current of 5.00 A exists in a long straight conductor located along the central axis of the solenoid. At what radial distance from the axis will the direction of the net magnetic field be at 53.0° to the axial direction?

18. Recently, the TV series Three-Body Problem has become very popular on Netflix. The “three-body problem” itself is a classic problem in physics, and only certain special cases admit exact analytical solutions.

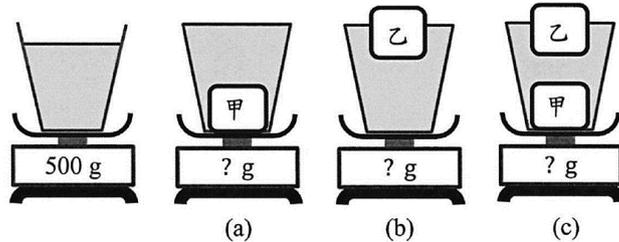
Consider a system in outer space consisting of three planets, each with mass m , located at the vertices of an equilateral triangle with side length a , as shown in the figure. The three planets form an isolated system. Each planet moves with uniform circular motion along the circumference of the triangle, orbiting the center of mass of the system.

Find the period of rotation of this system.



貳、綜合題（配分詳見各題，若無簡述或計算或推導過程，不予計分）

1. 如圖所示，在電子秤上有一個裝有水的容器，秤上的讀數是 500g。若將重量為 500gw 的沉體甲放入該容器時恰好讓水達到滿水位，如圖(a)；若改將重量為 300gw 的浮體乙置入容器中也剛好讓水達到滿水位，如圖(b)。若改將甲和乙物體同時置入容器中，擦乾溢出容器外的水後，再將容器放在電子秤上秤重，如圖(c)。則：

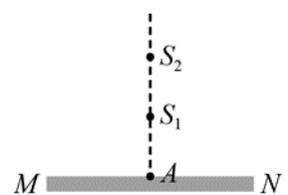


- (1) 圖(a)、(b)和(c)三種情況，電子秤讀數分別為何？（每個讀數 2 分，共 6 分）
 (2) 若乙的體積是甲的 1.25 倍，則乙的密度= _____g/cm³。（6 分）

2. 一電子質量為 m 、電荷為 $-e$ ，在均勻且不隨時間變化的磁場中，垂直於磁場作等速率圓周運動，磁場強度為 B ，假設電子的運動遵守物質波的行為，普朗克常數為 h ，則

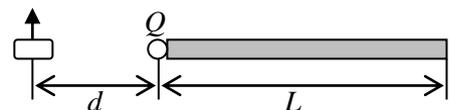
- (1) 推導此系統的能階。（6 分）
 (2) 此電子由第二激發態躍遷至第一激發態時，放出的光子頻率為何？（6 分）

3. 湖面上有兩個完全相同的水波波源 S_1 和 S_2 ， MN 是足夠長的湖岸， S_1 和 S_2 的連線與湖岸垂直， A 點是兩波源連線與 MN 之交點，如圖所示。已知 $\overline{AS_1} = \overline{S_1S_2} = 5.0\text{m}$ 、水波的波長為 2.0m，假設水波在岸邊不反射，則：



- (1) 岸邊始終平靜的地方總共有幾處？（6 分）
 (2) 岸邊最遠的節點到 A 點之距離為 _____m。（6 分）

4. 扁長矩形板的邊緣固定一正點電荷 Q ，在距其 d 處的離子源，有電量為 q 的負離子($q < 0$)，以垂直板面的方向飛出，如右圖。則：



- (1) 負離子的運動軌跡為何？（3 分）
 (2) 今發現落在矩形板上的負離子，其初動能皆小於 E ，在忽略重力的情況下，試求矩形板的長度 L ？（請以庫倫常數 k 、 E 、 d 、 Q 、 q 表示）（7 分）