臺北市立復興高級中學113學年度第一次專任教師甄選

物理科教師甄選筆試題目卷

准考證號後三碼：

考生作答說明：

一、 請先檢視答案卷准考證號碼是否正確？如果不正確，請立即向監試人員反映。

二、 本試題分為兩部分，計有：

第一部分：填充、題組題共15題，佔60%；

第二部分：分析、計算題共4題，佔40%。

考生請將答案填入答案卷中相對應的題號內。

三、 禁止使用電子計算機及通訊器材。

四、答案紙請使用黑色/藍色原子筆、鋼珠筆或中性筆作答，書寫應工整端正，使用立可白塗改時，亦應字跡清晰，避免影響閱卷者判讀。

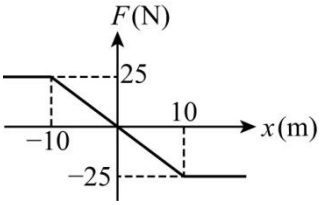
五、答案卷與試題本須一併繳交至監試老師，始可離開試場。

六、試題本後面有提供空白頁2張供考生計算。

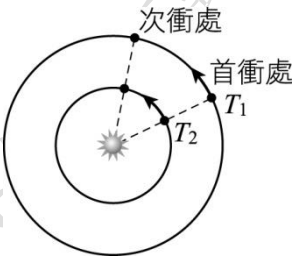
臺北市立復興高級中學113學年度第一次專任教師甄選

第壹部份：填充題（15 題，共 60 分）

1. 地面上有一質量為 2.5 kg 的鋼球，已知此球在地面上不同的位置將受到不同的力作用，其關係如圖所示。若某個時刻此鋼球在位置 8 m 的地方且速度恰好為 0。試問在此鋼球運動的過程中，速度最大的量值為_____m/s。

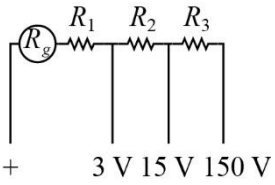


2. 太陽系裡各行星繞日運轉的速率及軌道半徑並不相同，因此行星間會有相互最接近的時候，天文學上稱此現象為衝，如圖所示。假定地球、火星繞日的軌跡均為圓形，而公轉半徑依次為1.5×10^{11}公尺、2.3×10^{11}公尺，試問地球與火星約每隔多少地球年會衝（最接近）一次，答案請填代號。
(A)0.6　(B)2.1　(C)3.6　(D)5.2　(E)10。

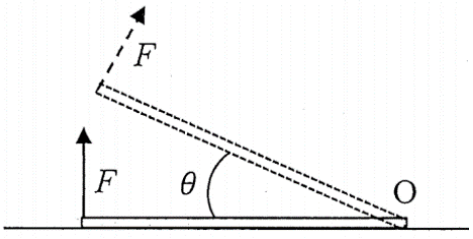


3. 一砲彈沿水平向右飛行的某一瞬間，其動能為 K，此時突然爆炸成質量相等的兩塊，其中一塊沿水平向左的方向飛出，其動能為 $\frac{K}{2}$，則另一塊的動能為_____。

4. 如圖，R_g 為一內電阻為 15 Ω 的檢流計，當流入的電流為 1 mA 時，指針偏轉至滿刻度。今欲將此檢流計改成一多量程的伏特計，使其能測量的最大電壓分別為 3 V、15 V、150 V，則電阻 R_2 之值為_____kΩ (四捨五入至整數)。

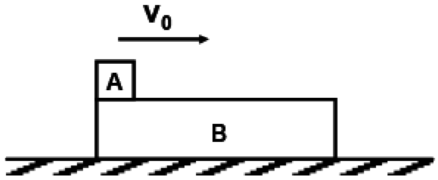


5. 一平放在水平地面上的均勻細棒，用細繩綁著細棒底端以垂直細棒方向施力 F，將細棒緩慢地拉起，如圖所示，發現當夾角 θ = 30° 時，細棒另一端 O 點開始滑動。細棒與地面間的最大靜摩擦係數為_____。

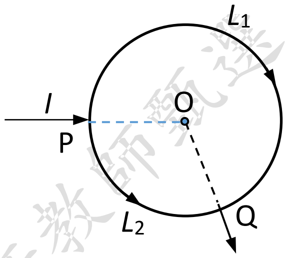


臺北市立復興高級中學102學年度第一次學

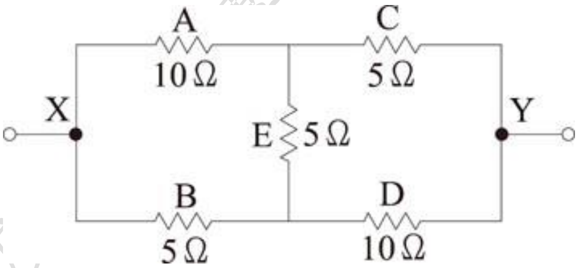
6. 質量為m的木塊A以初速v_0自質量$2m$的靜止木塊B左端向右運動，如圖所示，已知A、B之間的動摩擦係數為 μ_1，B與地面的動摩擦係數為 μ_2，重力加速度為 g。
A、B剛達相對靜止時的共同速度量值為______ 。



7. 以 μ_0表示真空磁導率，長度為L_1、L_2的兩條相同材料及粗細的電阻線圍成一圓，如圖所示，若電流I由 P 點流入，從 Q 點流出，則長度為L_1線段在圓心 O 點建立的磁場量值為_________ 。

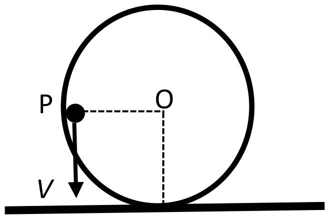


8. 如右下圖所示的電子元件和電路，皆符合歐姆定律。若已知 A、B、C、D、E 五個元件的電阻分別為 10Ω、5Ω、5Ω、10Ω、5Ω，則 X 和 Y 兩點間的等效電阻為_________Ω。



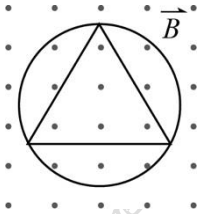
9. 人造衛星在高空以軌道半徑 r 繞地球中心等速圓周運動，已知地球的質量為 M，重力常數為 G，人造衛星與地心的連線，在單位時間內掃過的面積為_________ 。

10. 一垂直架設且固定於地面的圓環，內側有一用絕緣材料製成的光滑軌道，軌道半徑為 R，圓心為 O。已知重力加速度為 g，若將質量為 M 及可視為質點、帶正電荷電量為 Q 的小球，從高度為 R 的 P 點以初速度 V 沿軌道向下射出。若於此圓形軌道區域內施加與地面垂直向下的均勻電場 E，則小球的初速度 V 至少需為_________，才能夠完整圓周運動。



11. 在晴朗無風的原野上，空氣絕對溫度 T_C 為 293 K、氣壓為 1.00 atm，有一個總重量 m 為 245 kg 的熱氣球，由氣球下方懸吊可以載人的籃子組成，氣球容積為 2.00×10^3 m^3。假設空氣的平均分子量 M 為 29.0 g/mol、293 K 的空氣平均密度ρ_C為 1.20 kg/m^3，重力加速度 g 為 9.80 m/s^2。點燃熱氣球的火燄，假設氣球內的空氣受熱均勻，若要產生 168 kgw 的淨向上推升力抬昇熱氣球，則氣球內的熱空氣溫度 T_H 為_________K。

12. 如圖所示，在圓形線圈內有一個正三角形線圈，已知兩線圈由相同的導線組成，但兩線圈彼此絕緣。若兩線圈同時置於均勻變化垂直射出紙面的磁場中，如附圖，不考慮線圈彼此的感應時，則圓線圈與正三角形線圈的感應電動勢比值為_____。



13. 以波長為 λ 的單色光進行單狹縫繞射實驗，單狹縫上端點 A，下端點 B，狹縫寬度 $\overline{AB}=b$，$\overline{AB}$ 間可視為有多個點光源。若於 $\overline{AB}$ 間取三點 C、D、E 等分 $\overline{AB}$ 為四等份，即 $\overline{AC}=\overline{CD}=\overline{DE}=\overline{EB}=\dfrac{b}{4}$，屏上繞射圖形之第二暗紋上取一測量點 P，則 A、C 二點光源至測量點 P 之光程差 $\Delta L=|\overline{PC}-\overline{PA}|$ 為 _____ λ。

14. 將一平行板電容器的內部抽成真空，其中一板帶正電，另一板帶等量的負電。已知當兩個電極板的間距為 1.2 cm 時，電容器內部電場的強度為 25 kV/m。若此電容器兩電極板間的電位差維持不變，但兩極板的間距變為 2.0 cm 時，則電容器內部電場的強度為_____kV/m。

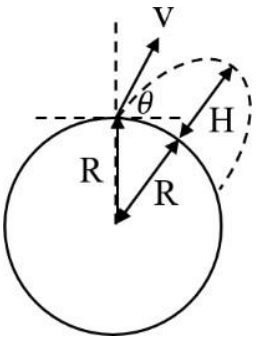
15. 將食鹽置於火焰中加熱，火焰因鈉原子發出特性光而帶顏色，已知光速為 3.0×10^{8} m/s，普朗克常數為 6.6×10^{-34} J·s，此色光的波長接近 600 nm，是鈉原子從第一激發態躍遷至基態所發出，據此估算鈉原子的第一激發態的能量比基態大約高出_____ eV (四捨五入至小數點第一位)。

第貳部份：分析、計算題（4題，共40分）

一、討論萬有引力相關力學題，回答下列問題：

(1) 一飛船考察一質量 M，半徑 R 的行星，當飛船靜止於空間離行星中心 $5R$ 處時，以速度 v_0 發射一包儀器，如圖所示，已知萬有引力常數為 G，儀器包質量 m 遠小於飛船的質量，欲使這儀器包恰好掠擦行星表面著陸，θ 角的正弦值應為何？(5 分)

(2) 假設地球為密度均勻的正球體，半徑為 R，質量為 M，萬有引力常數為 G，如忽略空氣阻力和地球自轉的影響，現將一物體在水平地面上以速率 $v=\sqrt{\dfrac{GM}{R}}$，仰角 θ 拋出，試求物體所能到達離地面最大高度 H 為何？(5 分)



臺北市立復興高級中學112學年度第一次專任教師甄選

二、為詮釋拉塞福提出的行星式原子模型，物理學家波耳提出氫原子模型的創見。回答下列問題：

（1）波耳提出有關氫原子模型的假設，整理成精要內容，內涵為何？**(4 分)**

（2）已知 E 為電子的總能量，f 為電子作圓軌道運動的頻率，h 為普朗克常數，推導當量子數為 n 時，E 與 f 的關係式為何？以 n、h、f 表示答案，並說明如何推導出此關係式。**(6 分)**

三、若想鼓起氣球，讓氣球由鬆軟狀態逐漸變大，除了充入高壓氣體，是否還有別的辦法呢？答案是肯定的。我們可以在氣球表面塗上一層導電漆，將使氣球表面成為導體；若用高壓電源接觸一原先鬆軟但表面導電的氣球，結果發現氣球逐漸膨脹成正圓球形。有關此現象，回答下列各題，：

(1) 針對上述提及以電學概念使氣球膨脹，其物理概念和理由為何？分成兩點說明。(4 分)

(2) 已知能使空氣游離的電場強度為 3.0 MV/m，庫侖常數 $k = 9.0\times10^9\ \mathrm{N\cdot m^2/C^2}$，若膨脹的氣球半徑為 10 cm，可忽略氣球開口的邊緣效應，則不致使氣球放電的最高外加電壓可達多少伏特？ (6 分)

四、學校自然科老師想在探究與實作課程中，提供高二學生探究與實作有關摩擦力和摩擦係數的主題。請依據課綱探究與實作的課程目標，說明你的課程單元設計想法與脈絡。(10 分)

(本試卷結束)

臺北市立復興高級中學113學年度第一次段考物理科試題

臺北市立復興高級中學113學年度第一次專任教師甄選
物理科教師甄選筆試 參考答案

第壹部份：填充題（每格 4 分，共 60 分）

1	8	2	B	3	$\frac{9K}{2}$
4	12	5	$\frac{\sqrt{3}}{5}$	6	$\frac{(\mu_1-3\mu_2)v_0}{3(\mu_1-\mu_2)}$
7	$\frac{\mu_0\pi L_1 L_2 I}{(L_1+L_2)^3}$	8	7.0	9	$\sqrt{\frac{1}{4}GMr}$
10	$\sqrt{\frac{3(Mg+QE)R}{M}}$	11	354.0	12	$\frac{4\sqrt{3}}{9}\pi$
13	$\frac{1}{2}$	14	15	15	2.1

第貳部份：分析、計算題（40 分）

一、(1)θ 角的正弦值為 $\sin\theta=\sqrt{\frac{8GM+5Rv_0^2}{125Rv_0^2}}$

(2) 離地面最大高度 $H=R\sin\theta$

二、(1) 略

(2) 電子的總能量 $E=-K=-\frac{1}{2}mv^2=-\frac{1}{2}nhf$ 。

三、(1) 略

(2) $3\times10^5(V)$

四、略

臺北市立復興高級中學113學年度第一次專任教師甄選