

# 新竹市立建功高中 115 年第一次正式教師甄選

## 【高中物理】試題卷

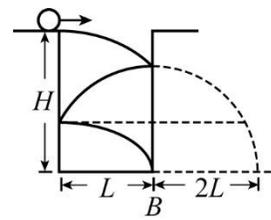
### —試場規則說明—

- 一、 在開始考試前，未經監試人員指示，請勿翻閱桌上的題目卷與答案卷。
- 二、 請確認桌上左上角座位標籤的姓名、准考證號碼是否正確，若有錯誤請舉手向監試人員反應。
- 三、 本次考試答案卷共計三張六面，請先確認張數無誤，並確認答案卷彌封處的准考證號碼是否正確，若有缺誤請舉手向監試人員反應，考試過程中不再另外提供空白答案卷。
- 四、 請將准考證、國民身分證或其他足以證明身分之證件放置於桌上左上角以便查驗。
- 五、 應考人憑准考證準時入場，遲到 15 分鐘以上者不准入場，考試開始後 45 分鐘內不得出場。
- 六、 所有應試相關文具請自備，考試期間不得在場內向他人借用，非考試必須之物品，不得攜入考場；題目卷與答案卷皆不得攜出考場。
- 七、 考試中嚴禁談話，左顧右盼及一切舞弊行為，違者取消應試資格。
- 八、 試卷上不得書寫姓名、准考證號碼及任何標誌，卷頭上之彌封應考人不得撕去或塗改，違者試卷作廢。
- 九、 應考人限用藍色或黑色原子筆答題，違者試卷不予計分，如有電腦閱卷答案卡，限用 2B 鉛筆作答。
- 十、 應考人手機及其他通訊器材，包含智慧型穿戴式裝置如 Apple Watch 等用品，請關機收妥，並請勿隨身攜帶，違反者依情節輕重酌予處置。
- 十一、 違反試場規則者，立即停止其參加考試，不服制止者，該科以零分計算。
- 十二、 開始考試後，監試人員會開始進行身分驗證，確認身分時請短暫脫下口罩，確認身份無誤後請戴上口罩，並將答案卷左上角的彌封處以釘書機彌封，彌封後若考生自行拆開，該試卷即作廢不計分。
- 十三、 開始考試之手搖鈴一響起即可直接翻閱試題作答，結束考試之手搖鈴響畢後請停止作答，並將雙手離開桌面。

# 新竹市立建功高中 115 年第一次正式教師甄選【高中物理】試題卷

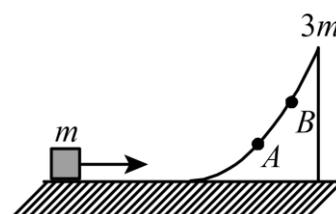
## 一、填充題(22 格，每格 4 分)

1. 如圖所示，一質點由高度  $H$  之  $A$  點水平拋出後，經光滑相距  $L$  之鉛直壁兩次碰撞後，恰好擊中  $B$  點。假定質點與鉛直壁碰撞前後速率不變，並滿足反射定律，且令重力加速度量值為  $g$ ，則質點的初速度為何？

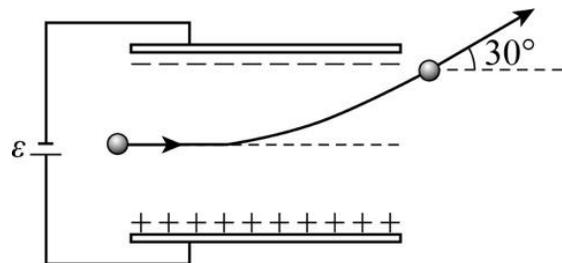


2. 若邊長為  $L$  的正立方密閉容器中充滿了 Ne 氣體(設 Ne 分子的質量為  $m$ )，若容器中壓力為  $P$ ，Ne 氣的方均根速率為  $V_{rms}$ ，波茲曼常數為  $k$ ，試求每秒鐘有多少分子撞擊容器的同一面？

3. 如右圖所示，質量  $m$  的一小物體，以一定初速滑上質量  $3m$  的曲面物體。若曲面可在水平地面上自由滑動，則  $m$  最高可滑到曲面上的  $A$  點；若曲面固定不動，則  $m$  最高可滑到曲面上的  $B$  點。設不計任何阻力，則  $A$ 、 $B$  兩點的高度比為？

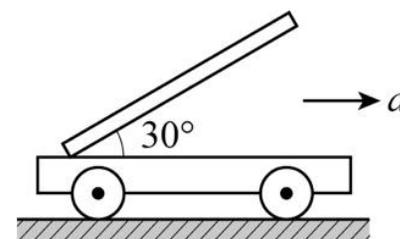


4. 一個  $\alpha$  粒子垂直電力線入射於帶電平行金屬板，恰好離開電場時，瞬時速度與水平夾  $30^\circ$  角，如圖所示。若入射時的物質波波長為  $\lambda_1$ ，恰好離開時，物質波波長為  $\lambda_2$ ，則  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = ?$

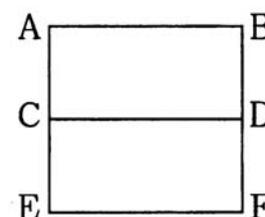


5. 一物置於凹面鏡前 8 公分處得放大 3 倍之實像，若使物體遠離鏡面移動 1 公分，則實像向鏡面移近\_\_\_\_\_公分？

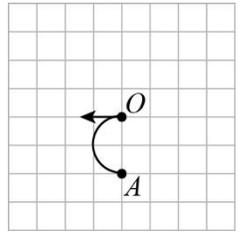
6. 一臺車在水平面上向右作等加速運動。臺車上有一質量為  $m$  的桿子，一端靠在臺車的地板上，並始終保持  $30^\circ$  的傾斜角，則臺車的加速度量值為何？(重力加速度  $g$ )



7. 質料均勻之金屬導線連接成如右圖之線路，每單位長度之電阻為  $0.5\Omega/m$ ，其中  $\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{EF}=4m$ ， $\overline{AC}=\overline{CE}=\overline{BD}=\overline{DF}=2m$ ，若在  $B$  點和  $E$  點之間加上 8 伏特之電壓，則  $\overline{CD}$  間之電流為\_\_\_\_\_安培。

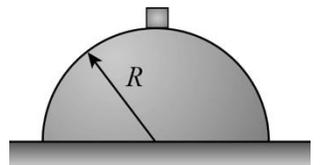


8. 在均勻磁場  $B$  中，原靜止於  $O$  點的粒子(質量  $m$ 、電量  $q$ )忽然自行分裂成  $\alpha$ 、 $\beta$  兩個粒子，其中  $\alpha$  粒子質量  $\frac{3m}{4}$ ，電量  $\frac{2q}{3}$ ，而  $\beta$  粒子質量  $\frac{m}{4}$ 、電量  $\frac{q}{3}$ ，若  $\alpha$  粒子之運動軌跡如圖所示(小方格邊長為  $R$ )，在一段時間內由  $O$  點經圓弧運動至  $A$  點。若  $\alpha$ 、 $\beta$  粒子間的靜電力甚小可忽略，則  $\beta$  粒子的迴旋半徑為何?(以  $R$  表示)

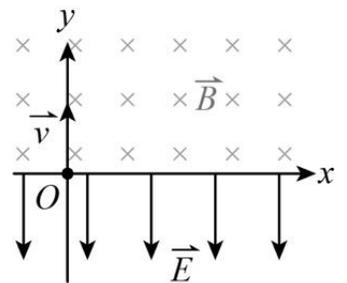


9. 波耳在他的原子結構理論中，引進了量子數  $n$ ，已知氫原子能階  $\Delta E = -13.6(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2})$ ，如果一個氫原子從  $n=1$  激發到  $n=2$  態，其電子的位能改變量為 \_\_\_\_\_ eV。

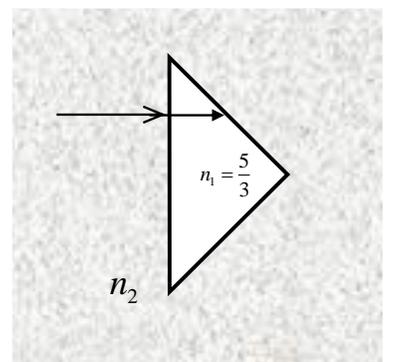
10. 如圖所示，將一表面光滑的半球體固定在水平桌面上，有一物體置於半球體的頂端，自靜止開始順著球面自由滑下。已知半球體的半徑為  $R$ ，地表的重力加速度量值為  $g$ ，則當物體恰欲脫離球面時，物體的瞬時速率為何?



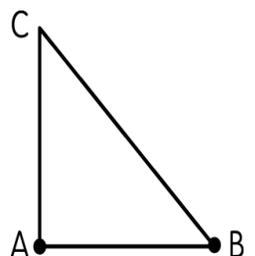
11. 如圖所示，在  $x$  軸上方有垂直於  $xy$  平面向內的均勻磁場，磁場強度為  $B$ ；在  $x$  軸下方有沿  $y$  軸負方向的均勻電場，電場強度為  $E$ 。一質量為  $m$ ，電量為  $-q$  的粒子從坐標原點  $O$  沿著  $y$  軸正方向射出。射出之後，第三次通過  $x$  軸時(第一次在  $O$  點)，它與  $O$  點的距離為  $L$ 。在不計重力的情況下，試求此粒子射出時的速率  $v$  為何?



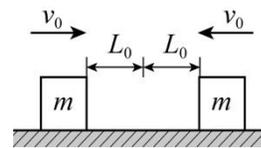
12. 在某一液體內，有一折射率  $n_1$  為  $\frac{5}{3}$  之等腰直角三稜鏡。今自此液體內以一光線垂直正射於此稜鏡(如圖所示)，若欲此光線經稜鏡全反射後循原入射方向之相反方向折返，則此液體的折射率  $n_2$  最大不能超過 \_\_\_\_\_。



13. 如圖所示，有一直角三角形  $ABC$ ，其邊長  $\overline{AB}$  為  $6\text{cm}$ ，而  $\overline{AC}$  為  $8\text{cm}$ ，今在水波槽中做水波實驗，兩點波源  $A$ 、 $B$  相距  $6\text{cm}$ ，其相位相同(同步波源)，水波波長為  $1\text{cm}$ ，在  $A$  點正前方  $8\text{cm}$  處有一  $C$  點，則  $A$ 、 $C$  兩點間共存在 \_\_\_\_\_ 條節線。



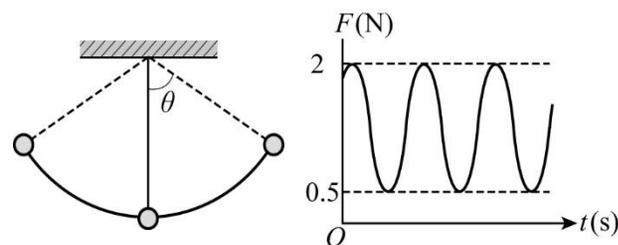
14. 質量相等的兩鐵塊在平面上相向運動，如圖所示。已知鐵塊與平面間的動摩擦係數為  $\mu$ ，且  $v_0 > \sqrt{2\mu g L_0}$ ，且兩鐵塊作彈性碰撞，則碰撞後兩鐵塊間分開最遠距離為何？



15. 兩個絕熱容器甲、乙裝有相同的理想氣體，且體積相同，甲容器壓力為  $P_1$ 、絕對溫度  $T_1$ ，乙容器壓力為  $P_2$ 、絕對溫度為  $T_2$ ，若使這兩容器相互連通，則達平衡時，氣體的絕對溫度為何？

16. 已知某金屬表面受波長  $\lambda$  和  $2\lambda$  的單色光照射時，釋放出的光子的最大動能分別為  $6\text{eV}$  和  $2\text{eV}$ ，設若要使金屬表面產生光電效應的入射光的最大波長(底限波長)是  $\lambda_0$ ，則  $\lambda_0 = \underline{\hspace{2cm}} \lambda$ 。

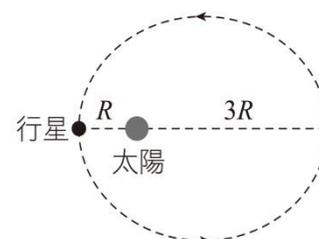
17. 如圖所示，將一個動力感測器連接到電腦上，我們就可以測量快速變化的力，某一小球用一條不可伸長的輕繩連接，繩的另一端固定在懸點上，當小球在鉛直面內來回擺動時，動力感測器測得繩子對懸點的拉力隨時間變化的曲線如圖所示，取重力加速度量值為  $10 \text{ m/s}^2$ ，則繩子的最大擺角為多少？



18. 假設地球表面重力加速度為  $9.8 \text{ 公尺/秒}^2$ ，某  $2.0 \text{ 公斤}$  的物體自  $0.4 \text{ 公尺}$  高處落下，落在彈力常數為  $1960 \text{ 牛頓/公尺}$  的直立彈簧頂，若不計空氣阻力的影響，則彈簧被壓縮的最大距離為  $\underline{\hspace{2cm}}$  公尺。

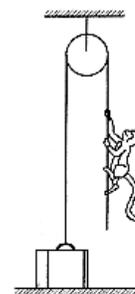
19. 一光束以  $60^\circ$  之入射角，由空氣射向厚度為  $\sqrt{3}$  公分，折射率為  $\sqrt{3}$  之平行玻璃板，則最初入射光的延伸線與最後射出光之間的垂直距離為  $\underline{\hspace{2cm}}$  公分。

20. 質量為  $m$  的行星繞質量為  $M$  的太陽做橢圓軌道運動，若行星繞太陽的過程中僅受重力作用，假設行星近日距為  $R$ ，遠日距為  $3R$ ，則行星在遠日點處的動能為多少？



21. 氫原子光譜符合之經驗公式  $\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) h^3$ ， $n_i$ 、 $n_f$  表示初、末主量子數，其中  $R_H$  稱為芮得伯常數，已知氫原子能階  $E_n = \frac{2\pi^2 m k^2 e^4}{n^2 h^2}$ ， $h$  為普朗克常數， $C$  為真空中光速， $k$  為庫倫常數，則  $R_H$  可以如何表示？

22. 若重力加速度為  $g$ ，有一質量 10 公斤的猴子爬上繩子，此繩跨過一無摩擦之滑輪，繩之另一端與一質量 20 公斤置於地面的包裹相連，如圖所示。若要此包裹離開地面，則猴子攀爬繩子時的最小加速度應為 \_\_\_\_\_。



## 二、手寫題(2 題，每題 6 分)

- 電力系統通常都是利用高壓電(高電壓、低電流)進行長途的電力傳輸，利用電功率公式  $P=I^2R$  可以解釋低電流減少能量耗損的優點。此時同學提問：若用另一個電功率公式  $P=V^2/R$  計算，高電壓反而會大大增加傳輸的能量損耗不是嗎？你會如何回應？請用高三學生能夠理解的方式分段說明。
- 對於高三的學生在學電磁感應的單元時，會發現有應電動勢這個名詞出現，請問這個應電動勢與電路中的電位差有何差別呢？請說明之。