

2022 年中華人民共和國普通高等學校

聯合招收華僑港澳台學生入學考試

物 理 試 題

考點名稱	
------	--

姓 名	
-----	--

考 生 號	
-------	--

科 類	
-----	--

2022 年中華人民共和國普通高等學校

聯合招收華僑港澳臺學生入學考試

物 理

一、選擇題：本題共 13 小題，每小題 4 分，共 52 分。在每小題給出的四個選項中，只有一項是符合題目要求的。

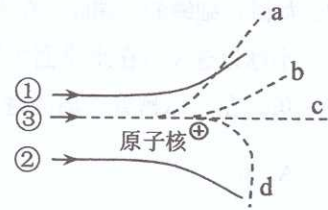
1. 關於靜電場的場強和電勢，下列說法正確的是

- A. 等勢面上場強處處為零
- B. 場強為零處，電勢一定為零
- C. 電勢為零處，場強一定為零
- D. 處於靜電平衡的導體內部場強處處為零

2. 一電荷數為 118、質量數為 297 的原子核經過一系列的衰變過程後，生成電荷數為 112、質量數為 282 的原子核，並放出 3 個相同的粒子 x 和 3 個中子，則粒子 x 是

- A. α
- B. p
- C. e
- D. ${}^2_1\text{H}$

3. 如圖，①、②兩條實線表示 α 粒子散射實驗中某兩個 α 粒子運動的軌跡。若所有 α 粒子的初速率和入射方向都相同，則沿③所示位置入射的 α 粒子可能的運動軌跡為



- A. a
- B. b
- C. c
- D. d

4. μ 子（電荷量與電子的相同，質量約為電子的 207 倍）與質子構成的原子稱為 μ 氫原子，其能級示意圖如圖所示。若處於基態的 μ 氫原子受到激發後僅能發出 6 種不同頻率的光。在發出的光子中，光子的最大能量與最小能量分別為

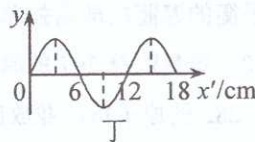
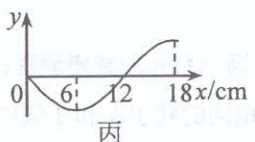
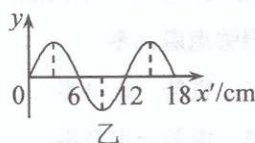
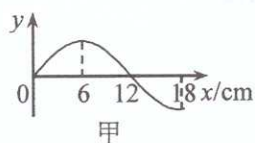
n	E/eV
∞	0
5	-101.2
4	-158.1
3	-281.1
2	-632.4
1	-2529.6

- A. 2428.4 eV, 56.9 eV
- B. 2428.4 eV, 123.0 eV
- C. 2371.5 eV, 56.9 eV
- D. 2371.5 eV, 123.0 eV

5. 兩根足夠長的光滑平行金屬導軌放置在同一水平面內；將兩根完全相同的金屬杆 a 和 b 置於導軌上，使其與導軌垂直。整個裝置處於豎直向下的勻強磁場中。初始時，金屬杆 a 和 b 分別以大小為 v_a 和 v_b 的速度相互遠離。兩杆最後共同速度的大小為

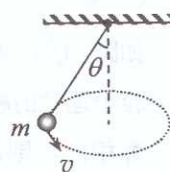
A. $\frac{|v_a - v_b|}{2}$ B. $\frac{|v_a + v_b|}{2}$ C. $|v_a - v_b|$ D. $|v_a + v_b|$

6. P、Q 兩列簡諧橫波分別沿 x 軸和 x' 軸的正向傳播，它們在某時刻的波形分別如圖甲、乙所示；經過時間 t (t 小於 P 波的週期)，P、Q 兩列波的波形分別如圖丙、丁所示。P、Q 兩列波的波速之比可能是



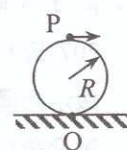
A. 1 : 1 B. 2 : 1 C. 3 : 1 D. 4 : 1

7. 如圖，細繩的一端固定在天花板上，另一端系一質量為 m 的小球。小球以速率 v 在水平面內做勻速圓周運動，細繩與豎直方向成 θ 角。在小球轉動一周的過程中，繩子拉力對小球的衝量的大小為



A. 0 B. $\frac{\pi m v}{2 \tan \theta}$
C. $\frac{\pi m v}{\tan \theta}$ D. $\frac{2 \pi m v}{\tan \theta}$

8. 半徑為 R 的球固定在水平地面上的 O 點，從球頂水平拋出一小物塊 P。若 P 拋出後再也不與球面接觸而直接落到地面上，則 P 的落地點與 O 點間的距離至少為



A. $4R$ B. $2\sqrt{2}R$
C. $2R$ D. $\sqrt{2}R$

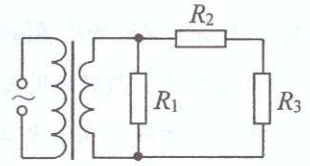
9. 一物體做勻加速直線運動。已知該物體通過距離 s 的平均速度為 v ；它連續通過下一個距離 s 所用時間為前一個的一半。物體運動的加速度的大小為

A. $\frac{2v^2}{3s}$ B. $\frac{4v^2}{3s}$ C. $\frac{6v^2}{s}$ D. $\frac{12v^2}{s}$

10. 如圖，一理想變壓器輸入端接交流恒壓源，輸出端電路

接有 R_1 、 R_2 和 R_3 三個電阻，其比值 $R_1 : R_2 : R_3 = 4 : 3 : 1$ 。

現做如下變動： R_1 與 R_3 互換位置，同時將該變壓器原、副線圈的匝數比由 $5 : 1$ 變為 $10 : 1$ 。設流過原線圈的電流



為 I_1 ，流過副線圈的電流為 I_2 ，則變動後

- A. I_1 增加， I_2 減少
 B. I_1 減少， I_2 減少
 C. I_1 增加， I_2 增加
 D. I_1 減少， I_2 增加

11. 一風能發電機所用的風車葉片長度為 10 m ，風車所在地風速為 12 m/s ，經過風車葉片掃過的迎風面後，風速降為 7 m/s 。在標準狀態下，空氣的摩爾質量為

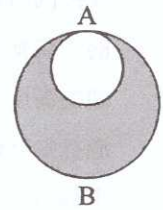
$2.9 \times 10^{-2}\text{ kg/mol}$ 。若發電效率為 50% ，則該風車發電機的功率數量級為

- A. 10^9 W
 B. 10^7 W
 C. 10^5 W
 D. 10^3 W

12. 假想在月球內部挖掉一部分物質，形成一球形空洞，該球形與月球

表面在 A 點相切，直徑等於月球半徑，如圖所示。AB 為月球直徑。

假設月球是質量分佈均勻的球體，則 B 點的重力加速度大小是挖掉前的



- A. $\frac{1}{2}$
 B. $\frac{7}{8}$
 C. $\frac{8}{9}$
 D. $\frac{17}{18}$

13. 如圖，兩虛線所示的豎直平面之間存在勻強磁場，方向垂直于紙

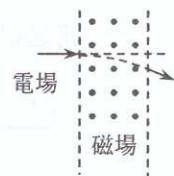
面向外；磁場左邊存在勻強電場，方向水平向右。將 α 粒子和質

子在電場中同一地點先後由靜止釋放。若 α 粒子從磁場右邊緣射

出時偏轉的角度為 5° ，則質子從磁場右邊緣射出時偏轉的角度

約為

- A. 3°
 B. 5°
 C. 7°
 D. 10°



二、實驗題：本題共 2 小題，共 24 分。按題目要求作答。

14. (10 分) 某同學將滿偏電流為 10.0 mA 、內阻為 $100\ \Omega$ 的電流表(A)改裝成量程為 15 V 的電壓表。改裝表的電路如圖 (a) 所示，A、B 為改裝表的兩個接線柱， R_1 和 R_2 為定值電阻，其中 $R_1 = 100\ \Omega$ 。完成下列填空：

- (1) 定值電阻 R_2 的阻值為 $R_2 = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ ；
 (2) 改裝後電壓表的內阻為 $R_V = \underline{\hspace{2cm}}\ \Omega$ ；

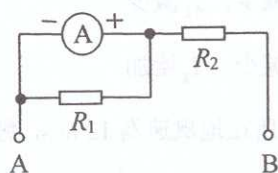


圖 (a)

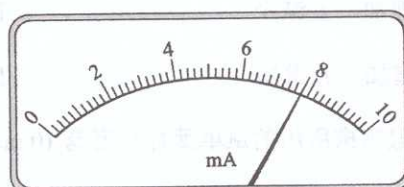


圖 (b)

- (3) 用改裝後的電壓表測量電壓時，指針位置如圖 (b) 所示。此時所測的電壓值為 $U = \underline{\hspace{2cm}}\text{ V}$ 。

15. (14 分) 利用打點計時器測量木塊與木板間的動摩擦因數。某實驗小組在水平桌面上將一長木板的一端墊高，用米尺測出木板的長度為 L 、墊高的高度為 h ，如圖 (a) 所示。將紙帶的一端穿過打點計時器後固定在木塊上；打點計時器工作後，讓木塊從木板上端滑下。完成下列填空：

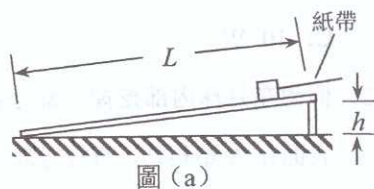


圖 (a)

- (1) 圖 (b) 為實驗中得到的一段打點紙帶，紙帶上每相鄰的兩個標記點間還有 4 個計時點未畫出，圖中給出了其中連續 5 個標記點間的間距測量值。實驗時打點計時器接入 220 V 、 50 Hz 的交流電源。由測量數據可得在打標記點 3 時，小車運動的速度大小為 $v_3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}$ (保留 3 位有效數字)；小車在整個下滑過程中運動的加速度大小為 $a = \underline{\hspace{2cm}}\text{ m/s}^2$ (保留 2 位有效數字)。

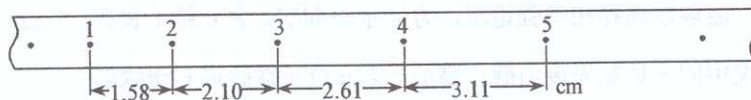
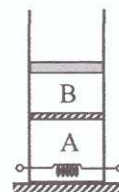


圖 (b)

- (2) 木塊與木板間的動摩擦因數 (用 L 、 h 、 a 和重力加速度大小 g 表示) 為 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
 (3) 該實驗中可能引起實驗誤差的主要原因有： (填一個原因即可)。

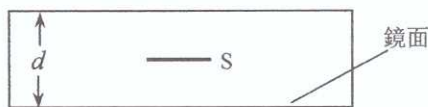
三、計算題：本題共 4 小題，共 74 分。解答時應寫出必要的文字說明、方程式和主要演算步驟。只寫出最後答案，不能得分。有數值計算的題，答案中必須明確寫出數值和單位。

16. (18 分) 如圖，絕熱汽缸豎直放置，汽缸上部有一絕熱且光滑的活塞；中間有一固定的導熱良好的隔板，將汽缸分成兩部分，分別密封着 A 和 B 兩種理想氣體。活塞的質量為 m ，橫截面積為 S ，與隔板相距 h 。現通過電熱絲緩慢加熱氣體，當氣體 A、B 吸收的總熱量為 Q 時，活塞上升了 h ，此時氣體的溫度為 T_1 。已知大氣壓強為 p_0 ，重力加速度大小為 g 。

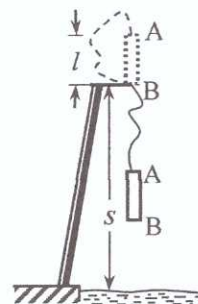


- (1) 在加熱過程中，若氣體 A 的內能增加了 ΔE_A ，求氣體 B 內能的增加量 ΔE_B ；
- (2) 停止加熱後，在活塞上面緩慢添加砂粒，若活塞恰好回到加熱前的位置時氣體 A 的溫度為 T_2 ，求添加的砂粒的總質量 Δm 。

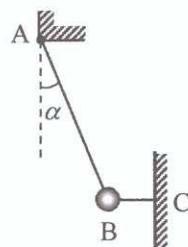
17. (18 分) 如圖，在水平桌面上放一厚度為 d 、長和寬都足夠大的玻璃板，其下表面為鍍銀反射鏡面；玻璃板內正中間水平放置一半徑為 r 的雙面發光薄圓盤 S。已知玻璃板的折射率為 n 。為了遮住從玻璃板上表面射出的所有光線，可在玻璃板上表面貼一塊不透光的紙片，求所貼紙片的最小面積。不考慮多次反射。



18. (18 分) 如圖，平臺到水面的距離為 s ；一勁度係數為 k 的輕質均勻橡皮繩一端固定在平臺邊緣，另一端系在一豎直放置的質量為 m 、長度為 l 的細圓柱體上端 A。初始時，圓柱體底面 B 與平臺平齊，由靜止釋放，運動過程中圓柱體始終豎直。已知圓柱體下落至最低點時其底面剛好未與水面接觸，重力加速度大小為 g 。求橡皮繩的原長。



19. (20 分) 如圖，一質量為 m 的小球帶電荷量為 q ($q > 0$)，小球通過兩根不可伸長的絕緣細線與固定點 A、C 相連；細線 AB 與豎直方向的夾角為 α ，長度為 l ；細線 BC 水平。整個裝置處於水平向左的勻強電場中，電場強度大小為 E 。重力加速度大小為 g 。



- (1) 開始時小球靜止，求細線 AB 和 BC 的張力的大小；
- (2) 若剪斷細線 BC 後小球 B 做往復擺動運動，求 α 滿足的條件；
- (3) 已知剪斷細線 BC 後，小球 B 開始擺動，求
 - (i) 擺動過程中，擺線張力的最大值；
 - (ii) 小球在左邊擺幅最大處擺線張力的大小。