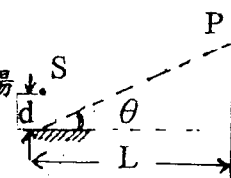


注意事項：

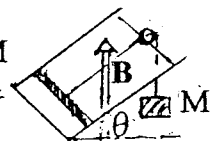
1. 答案一律依題序標明題號寫在答案卷上，試題卷上勿作答。
2. 試題與答案卷一併繳回。(每題 10 分)
3. 下列符號可參考運用：重力加速度  $g$ ，萬有引力常數  $G$ ，理想氣體常數  $R$   
真空電容率  $\epsilon_0$ ，真空磁導率  $\mu_0$ ，波茲曼常數  $k$   
普朗克常數  $h$ ，光速  $c$

1. 試計算質量為  $m$  的粒子在攝氏零下  $K$  度時，粒子的物質波（德布羅意）波長，答案以符號表示。

2. 右圖為一波長為  $\lambda$  的點光源  $S$ ，置於平面鏡旁，二者相距  $d$ ，在距光源  $L$  處 ( $L \gg d$ ) 有一屏 (a) 屏上  $P$  點形成建設性干涉的條件為何？(b) 設光源電場振幅為  $E_0$ ，試求屏上  $P$  點的電場振幅。



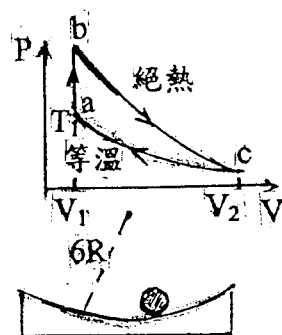
3. 長  $L$  質量  $m$  電阻  $R$  的金屬棒，橫跨於無磨擦的 U 形金屬軌道上，軌道面與水平夾  $\theta$  角，金屬棒以細繩繞過架於軌道頂端無磨擦的滑輪，與一質量為  $M$  ( $M > m$ ) 的物體相連，設軌道斜面極長且  $M$  由靜止鉛直落下，試求金屬棒所能達到的終端速度。(均勻磁場  $B$  鉛直向上)



4. 半徑  $R$  的長直導電材料，其上有電流通過，電流密度  $J(r) = J_0 (r/R)$ ，試求柱內距對稱軸  $r$  處的磁場

5. 二同心金屬球殼，半徑分別為  $a$  與  $b$  ( $a < b$ )，內球帶  $-Q$  電量，外球帶  $3Q$  電量，試求內球相對於外球的電位  $V_{ab}$

6. 右圖為  $n$  莫耳理想氣體的  $P$ - $V$  循環圖 (a) 試求  $c \rightarrow a$  所放出的熱 (b) 此循環的熵(entropy)變化。(  $C_p / C_v = \gamma$  )



7. 實心球質量  $M$  半徑  $R$ ，在一半徑為  $6R$  橫放的圓筒底部，以鉛直線為中心，作小角度的純滾動往復運動，試求它的週期是多少？ ( $I_{cm} = 2MR^2 / 5$ )



8. 半徑  $R$  質量  $M$  的實心圓盤 ( $I_{cm} = MR^2 / 2$ )，盤緣繞上細線後，將線的一端以手上拉，線與盤間無滑動，若見盤心以加速度  $g / 2$  下落，試問此時細線上拉的對地加速度是多少？

9. 一端固定他端正以速率  $V$  水平振動的一條力常數為  $k$  質量為  $M$  的彈簧，試以動能觀點證明它的等效質量 (effective mass) 為  $M/3$ 。

10. 質量  $m$  的質點，放在半徑  $R$  以鉛直線為軸轉動的球上，質點與球間的靜磨擦係數為  $\mu$ ，要讓質點維持在與鉛直軸夾  $\theta$  角的球面上不致下滑，此球應以多大的角速度轉動？