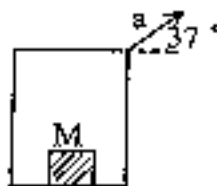


(下列常數可參考運用： $g=9.8\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ，氣體常數 $R=8.314\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，玻爾茲曼常數 $k_B=1.38\times 10^{-23}\text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$ ，普朗克常數 $h=6.625\times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$ ，真空電容率 $\epsilon_0=8.854\times 10^{-12}\text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ ，真空磁導率 $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m}\cdot\text{A}^{-1}$)

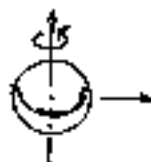
※答案請標明題號寫在答案卷上，填充題只需填答案。
填充：70% (每格5分)

- 1.右圖質量 $M=4\text{ kg}$ 的物體置於一木箱內，此木箱以 $a=6\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ 之加速度運動，物體仍可靜止於木箱底部不滑動，試求木箱與物體間的靜摩擦係數 (1) (取二位小數)。



- 2.長 L 質量為 M 的細棒，直立於水平光滑桌面上，於鬆手後該棒即倒下，試求棒之質心落至桌面之瞬間，其移動動能佔全部能量的比例是多少？ (2)。

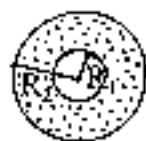
- 3.右圖一棒球沿箭頭方向前行，且該球繞鉛直軸有一自旋，試問球對一左打者而言會是 (外角、內角、上飄、下墜) (3) 球。



- 4.2 莫耳理想氣體於 57°C 下行等溫膨脹，體積由 0.8 m^3 變為 4.0 m^3 試求該氣體的內能變化 (4) 焦耳。

- 5.3 莫耳理想氣體溫度 37°C ，體積 0.2 m^3 ，經自由膨脹後，體積變為 1.6 m^3 試問其熵 (entropy) 改變了多少 (5) $\text{J}\cdot\text{K}^{-1}$ 。

- 6.右圖球殼內半徑 R_1 ，外半徑 R_2 ，其上有電荷均勻分佈密度為 ρ ，試問距球心 $r(r<R_1)$ 處的電位是多少 (6)。



- 7.將分別以電位差 V 充電後的二電容 C_1 與 C_2 ($C_1>C_2$) 之正、負極相換，試問最後 C_2 上電量為多少 (7)。

- 8.半徑 R 的圓柱形導體，其截面上有電流分佈密度為 $\sigma(r)=Ar$ (式中 A 為常數) 試求 $r<R$ 處的磁場大小 (8)。

- 9.一列長 30 M 的火車，以速率 $50\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 於地磁 $B=0.04\text{ T}$ 的環貫線鐵路上向北行駛，試求火車頭尾的電位差 (9)。

- 10.真空中平面電磁波向東前進，於空間中某處其瞬間磁場指向北方，則同時刻該處之電場指向 (10) (請以東、西、南、北、上、下回答)。

(背面仍有題目,請繼續作答)

11. 波長 $\lambda = 6000 \text{ \AA}$ 的光以 53° 的入射角自空氣中進入某一介質內，經測得其折射角為 30° ，試問此光於介質中的頻率是多少 (11) Hz
($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$)。
12. 三個相位，強度完全相同的點光源，架設於桌面上等高處，三者非常接近，試問當三光源同時打開時，桌面上的照度是單獨一個點光源照度的幾倍 (12)。
13. 波長 $\lambda = 1.6 \text{ \AA}$ 之 x-ray 以與晶體平面垂直方向夾 37° 之入射角入射於晶體上，恰可見其第一級繞射，試求該晶體相鄰二平行平面間之距離 (13) \AA 。
14. 質量為 m ，動能為 E 的電子（速度遠小於光速），其物質波波長是少 (14)。

計算：30%（每題 15 分）

- Derive the radii of electron in the Bohr's hydrogen atom.
- In right Fig. an rectangular loop with resistance R moving with constant velocity v to the right, Find (a) induced current of the loop (b) the net force required to keep the loop moving constant (c) the direction of the induced current. (Both answer may be in terms of r)

