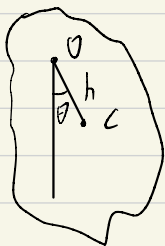
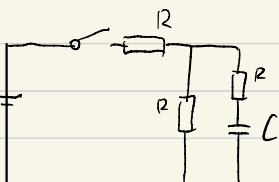


# 南科 2022 普物

1. 一物理摆绕质心  $C$  的转动惯量为  $I_C$ , 质量  $m$ , 现令其绕  $O$  点转动,  $OC=h$ ,
  - (1) 求  $OC$  与竖直方向夹角满足的微分方程
  - (2) 求周期

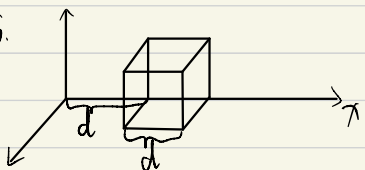


2. 
 求电容上  $q(t)$  的函数

3. 真空中的麦克斯韦方程组作时间反演  $t \rightarrow -t$ , 哪些量发生了改变, 如何变化

4. 一个可逆循环热机有两个等压过程, 两个绝热过程,  $P_2 > P_1$ , 求该热机的效率

5. 物体在有心力场  $F(\vec{r}) = -k \frac{m}{r^2} \vec{r}$  中,  $\vec{r}$  为位置矢量(径向), 试证明  $\vec{p} \times \vec{L}$  为守恒量

6. 
 ① 只有  $x$  方向有场强  $E_x = b\sqrt{x}$ , 求通过整个正方体的通量  
 ② 正方体内有多少净电荷

7. 声速  $V_s^2 = \frac{\gamma P}{\rho}$ ,  $\gamma$  为  $\frac{C_p}{C_v}$ ,  $P$  为压强,  $\rho$  为气体密度

- (1) 求单原子气体平均平动动能与方均根速率  $V_{rms}$  的关系
- (2) 求  $V_s$  与  $V_{rms}$  的关系 (单原子气体)

8. 物体受空气阻力  $f = k v^2$ ,

(1) 求自由下落的最大速率

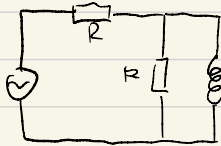
(2) 以  $v_0$  上抛, 求最大高度

9. 已知 
$$\begin{cases} x' = \gamma(x - vt) \\ y' = y \\ z' = z \\ t' = \gamma(t - vx/c^2) \end{cases}$$

(1) 推导相对论中速度变换公式

(2) 一个人在静止系中看到飞船以  $0.6c$  向东运动, 一颗慧星  $0.8c$  向西迎面撞来, 求飞船中的人看到慧星撞击的速率

10. 交流电路  $\varepsilon(t) = \varepsilon_m \cos(\omega t)$ ,  $\omega = \frac{R}{L}$



(1) 求电路中的总阻抗 (用  $R$  表示)

(2) 若电流  $i(t) = i_0 \cos(\omega t + \phi)$  表示, 求  $\tan \phi$

11. (1) 写出热力学第零、第一、第二定律的各种表述

(2) 若一气体从  $(V_i, T_i) \rightarrow (V_f, T_f)$ , 求熵变

12. (1) 推导双缝干涉的极大条件

(2) 若光强  $I_0$ , 干涉极大的光强为多少, 为什么

(3) 次极大光强为多少

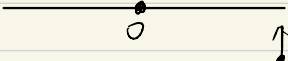
(4) 实验测得的结果与 (3) 有偏差, 是什么? 为什么?

(5) 若红、绿、蓝光通过干涉, 求屏上颜色分布

13. 一薄玻璃片厚  $h = 0.4 \mu\text{m}$ , 求可见光 ( $390 \text{ nm} \sim 780 \text{ nm}$ ) 垂直在上面

(1) 反射光的极大满足的波长

(2) 透射极大的波长

14.  一根杆全长  $L$ , 质量  $M$ , 一个小球以  $v$  垂直发生完全弹性碰撞, 质量  $m$  (撞端点), 无摩擦, 水平面

(1) 若杆固定在中点  $O$ , 求碰撞后杆的角速度和小球的速度 (5分)

(2) 若杆不固定, 求碰撞后杆的角速度, 质心速度, 小球速度 (7分)

(3) 若杆不固定, 求碰撞瞬间杆上速度为 0 的位置.