

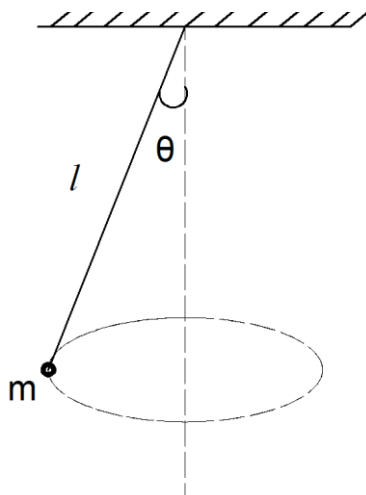
预测模拟卷（一）

时间：180 分钟

总分：320 分

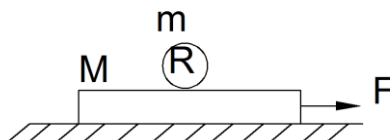
1. 小球质量为 m ，用长为 l 的绳链接，绳子的另一端固定，在重力作用下在水平桌面上做匀速圆周运动。绳与竖直线成 θ 角。

- (1) 求球的速度大小 v_0
(2) 在 θ 方向给小球微扰动，求小球的震动周期



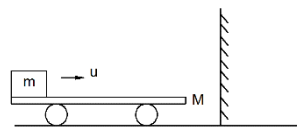
2. 光滑水平面上有一个质量为 M ，长为 L 的木板，在板子的中间放一个质量为 m ，半径为 R 的实心球，球和板子之间的摩擦足够大，故不会发生相对滑动。现在给木板施加向右的力 F ， $F = F_0 \cos(\omega t)$ ， t 为时间， F_0 为定值， ω 已知。

- (1) 求球的最大角速度 Ω_m
(2) 为了使得球不会从板上掉下来，求 L 应该满足什么条件



3. 水平面光滑，平板质量为 m ，长为 L ，车上左端有一个质量为 m 的物块（视为质点）。物块与平板之间摩擦系数为 μ ， $m > M$ ，初始时物块与平板一起以向右的速度 u 运动，所有碰撞为弹性碰撞。

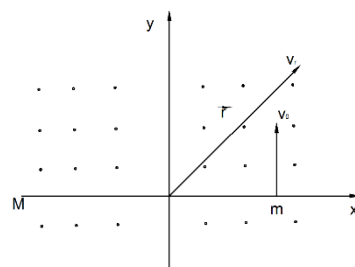
- (1) 为了使得 m 不会从平板上掉下来，求 L 需要满足的条件
(2) 若 L 足够长，求从第一次碰撞开始，到平板停下来所经历的时间。（此题不算分值，可以不做）



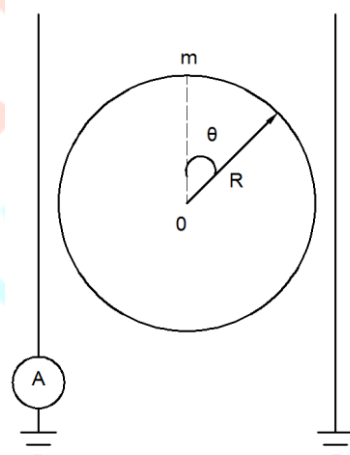
4. 本题忽略重力，空间中有磁场 $\vec{B} = B_0 r \hat{z}$ ， \vec{r} 为原点到 xy 平面上某点的矢量。

$r = \sqrt{x^2 + y^2}$ 有一个带电粒子质量为 m ，电量为 $-q$ ，($q > 0$)，离子的初始位置在 (x, y, z)

$= (r_0, 0, 0)$ 离子的初速度为 $r_0 \hat{y}$. 已知 $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) = (\vec{A} \cdot \vec{C}) \cdot \vec{B} - (\vec{A} \cdot \vec{B}) \cdot \vec{C}$ 若 r_0 较大, (大于做匀速圆周运动的速度), 当 $r=2r_0$ 时, 求 $r_t = \frac{dr}{dt}$



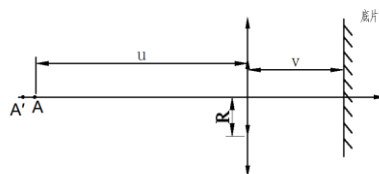
5. 两块平行金属板面积为 S , 间距为 $2L$, 都接地, 左侧板串联了一个电流表。 O 为板中心点, 以 O 为圆心有一个半径为 R 的光滑绝缘金属导轨。质量为 m , 电荷量为 q ($q > 0$) 的粒子被限制在轨道上运动。 $2R \ll 2L$, 初始时粒子在板上方 (也是板中间) 给与初速度 r_0 向左, 当粒子转角为 θ 时 ($\theta < 0.5\pi$), 求电流表的示数。(忽略边缘效应)



6. 凸透镜的焦距为 f , 位于主轴上的 A 点距离透镜为 u , $u > 2f$, A 能成像在底片上。

(1) 求 r (r 为底片距离透镜的距离)

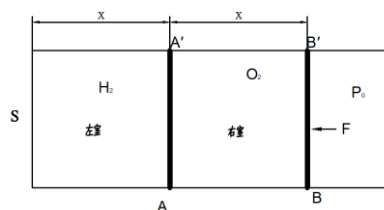
(2) $A'A = du$, A' 发出波长为 λ 的光, 挡住透镜的一部分, 留下半径为 R 的部分 (以轴为圆心), 若 $A'A$ 较大时底片上将会出现模糊的像, 使得底片上能分辨出 A' 的像, 求 du 的范围。 ($R \gg u$)



7. 大气压为 P_0 , 系统保持恒温为 $373K$, 气缸的截面积为 S , 两个气室长度为 x , 左室有 6mol 的氢气和极少量的水 (液态), 右室有 8mol 的氧气, 活塞 $A'A$ 可以自由移动。此时正好平衡, 活塞 BB' 在大气压及外力的作用下也平衡

(1) 求此时 F 的大小

(2) 缓慢向左推动 BB' , 使 BB' 发生 $1.5x$ 的位移, 求 F 所做的功



8. A, B 两个质点在同一条直线上运动，相对速度为 u （未知），当相遇时两者把各自的时钟调零，A 在 t_A 时刻发出光信号，B 收到光信号时立刻向 A 发回光信号，当 A 收到信号时 B 的时间为 t_B ，已知光速为 C ， $\frac{t_A}{t_B} = 2$ ，求 $\frac{u}{c}$

培尖教育
PEIJIAN JIAO YU

培尖教育
PEIJIANJIAOYU