

昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：810

考试科目名称：普通物理

试题适用招生专业：材料物理与化学、材料学、材料成型与控制、生物工程材料

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、填空题（每小题 5 分，共 50 分）。

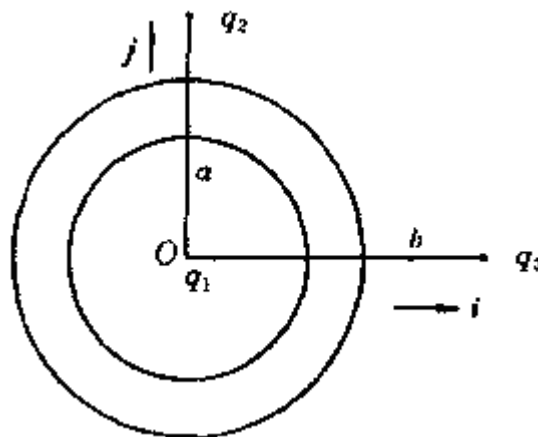
（1）每一波长的光分别垂直照射到劈角相同的一玻璃尖劈和一空气尖劈上，这两种情况下观察到的干涉条纹的形状和分布有什么相同点：_____有什么差别：_____；当它们同时浸入水中，干涉条纹有什么变化：_____。

（2）有一导体球壳中心 O 处有点电荷 q_1 ，球壳外有点电荷 q_2 和 q_3 ，距球心距离分别为 a , b ，如右图所示，

问：① q_1 对 q_2 的作用力大小为_____；

② q_1 对 q_3 的作用力大小为_____；

③ q_1 对球壳的作用力大小方向为_____；



（3）在折射率为 1.50 的玻璃基底上，镀上厚度为半波长奇数倍的膜层。若膜的折射率为 1.30 则此膜对该入射光起_____作用，若膜的折射率为 1.70 则该膜对入射光起_____作用。

（4）一平行板电容器，充电后与电源保持连接，然后使两极板间充满相对介电常数为 ϵ_r 的各向同性均匀电介质，这时两极板上电量是原来的_____倍；电场强度是原来的_____倍；电场能量是原来的_____倍。

（5）氢原子中电子若处于 $n=2$, $l=1$ 的状态，该电子的轨道角动量 $P=$ _____，轨道动量矩在外场方向投影 P_m 可能值为_____。

（6）体积与压强均相同的氢和氮在温度 T (常温) 下混合，一个氢分子所具有的平均平动动能为_____；一个氮分子所具有的平均动能为_____；所有氢分子所具有的能量在系统总能量中所占的百分比为_____。

（7）半径为 R 的圆环平放在光滑水平面上，环上有一甲虫，环与甲虫的质量相等，并且原来都是静止的，以后甲虫相对于圆环以等速率 v 爬动，当甲虫沿圆环爬完一周时，圆环环绕其中心转过的角度为_____。

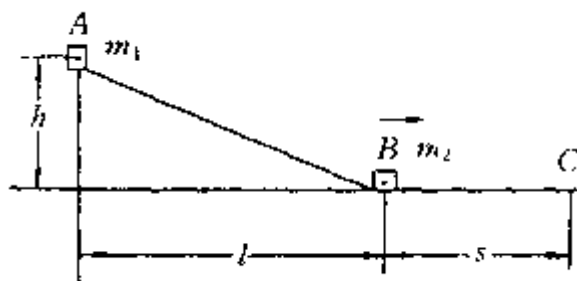
昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生入学考试试题

(8) 双原子分子理想气体初压强 $P_1=1$ 大气压, 初体积 $V_1=10\text{L}$, 在等压过程中对外做功 $A=200\text{J}$ 。试问该过程中吸热 $Q=$ _____, 末状态体积 $V_2=$ _____。

(9) 有一截面均匀的封闭圆筒, 中间被一光滑的活塞分隔成两边, 如其中的一边装有 0.1kg 某一温度的氢气, 为了使活塞停留在圆筒的正中央, 则另一边应装入同一温度的氧气质量为_____。

(10) 地球质量为 m , 太阳质量为 M , 地心与日心距离为 R , 引力常数为 G , 则地球绕太阳作圆周运动的轨道角动量为_____。

二、铁路运输中往往利用斜坡来分流组合载货车厢, 如图所示, 质量为 m_1 的车厢在高为 h 的斜坡上端 A 处, 由静止自由下滑, 至斜坡下方 B 处与质量 m_2 的另一车厢碰撞后接连在一起, 下滑的水平距离为 l , 两车厢碰撞后沿水平轨道滑行一段距离 s 至 C 处才停止, 设车厢与轨道间的滚动摩擦系数为 μ 。试分析, 推导。



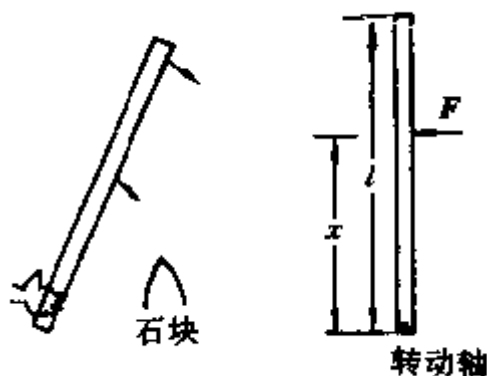
(1) 车厢 1 滑行至 B 处与车厢 2 碰撞前的速度 v_1 ;

(2) 在 B 处两车厢碰撞后的速度 v_{12} ;

(3) 在水平轨道上滑行距离 s 。

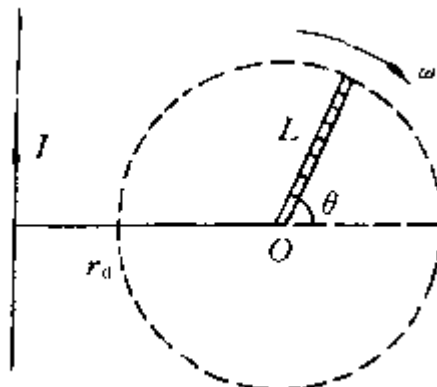
(设车厢可近似看成质点, h/L 的高次项可忽略) (20 分)

三、某人希望通过用棒猛击岩石而使棒折断, 握在手里的棒的一端在棒转动时不会发生滑动。此人希望当棒撞击岩石时手能够避免受到很大的力作用, 问应该用棒的哪一点去撞击岩石? (不计重力) (15 分)



昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生入学考试试题

四、如图所示。一根无限长竖直导线上通有稳定电流 I ，电流方向向上。导线旁有一与导线共面，长度为 L 的金属棒，绕其一端 O 在该平面内顺时针匀速转动，转动角速度为 ω ， O 点到导线的垂直距离为 r_0 ($r_0 > L$)，试求金属棒转到与水平面成 θ 角时，棒上感生电动势的大小与方向。(20 分)



五、一对电偶极子，相距较远，排列在一条直线上，电偶极矩分别为 P_1 和 P_2 。求偶极子 P_2 受到的力。(15 分)

六、波长为 $\lambda = 500\text{nm}$ 的单色光以 30° 的入射角照射到光栅上，此时第二级明条纹的位置恰好与垂直照射时中央明条纹位置重合，试问

(1) 该光栅 1cm 上有多少透射光栅？

(2) 能出现多少明条纹？(15 分)

七、有些实际气体的行为大致符合范德瓦尔斯状态方程 $(p + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$ ，证明气体的膨胀

系与压缩系数之比等于 $\frac{R}{V - b}$ 。(15 分)