

同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

考试科目: 普通物理 A

编号: 130-1
2

答题要求: 可使用计算器

一、填空题 (每小题 3 分)

1. 小球自离地 20 米高度处自由落地, 问需经过 秒, 才能落地.
2. 质点以半径 0.5 米, 速率 3 米/秒作匀速率圆周运动, 求其受到的法向加速度 米/秒².
3. 质点由静止开始沿离地面高度 5 米, 30° 斜度的光滑斜面下滑, 求其到达地面时的速度 米/秒.
4. 均匀圆盘质量 m , 半径 r , 求其绕通过圆心并垂直于盘面的轴转动时的转动惯量 .
5. 线状由质量 1 千克, 倔强系数 16 牛/米的轻弹簧和线状弹簧振子的振动频率 赫兹 (Hz).
6. 频率 1000 赫兹的声波静止不动, 观察者以十分之一声速的速度向声源运动, 问观察者接受到的声音频率 赫兹.
7. 双原子理想气体作绝压膨胀, 若气体膨胀过程中从热库吸收热量 700 焦耳, 则气体对外做功 焦耳.

8. 一根电阻丝的两端加 200 伏特电压时, 其功率为 600 瓦特, 若取其长度一半, 两端仍加 200 伏特电压, 求这时半根电阻丝的功率 瓦特.

9. 光线以 30° 的入射角从空气中进入折射率 1.33 的水中, 求光线在水中的折射角 .

10. 质子的质量 $m = 1.67 \times 10^{-27}$ 千克, 半径 $r_0 = 1.4 \times 10^{-15}$ 米, 试求质子的密度 ρ_m .

二、计算题

(1) 某人以 $v_0 = 20$ 米/秒的初速度在地面处向与水平面成 60° 的方向抛出小球, 若不计算空气阻力, 求 (i) 小球可以到达的最高高度 H , (ii) 从球落地点离抛出点的距离 S , (iii) 小球在空中运行的时间 t . (10 分)

(2) 若不考虑空气阻力和地球引力的影响, 对于质量比 $N_1 = 4$, $N_2 = 5$, $N_3 = 6$ 的三级火箭, 求当燃气速度 $u = 2000$ 米/秒时火箭的最终速度. (10 分)

(3) 一根无限长刚性直管内放置两个相同的相干声源 $S_A = S_B = A \cos \omega t$, 当声源频率 $f = 1000$ 赫兹, 两声源之间相距 $d_{AB} = 0.51$ 米, 管内声速 $c = 340$ 米/秒时, 讨论管内的声场分布. (15 分).

同济大学一九九九年硕士生入学考试试题

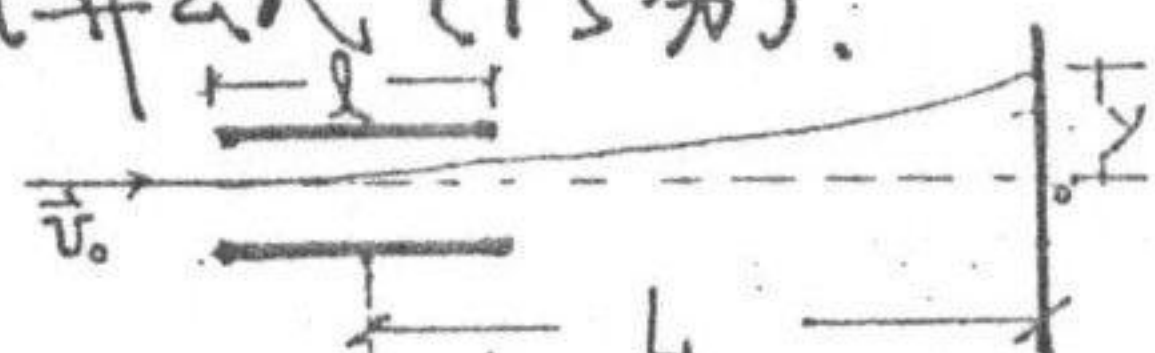
考试科目: 普通物理 A

编号: 130-2

答题要求:

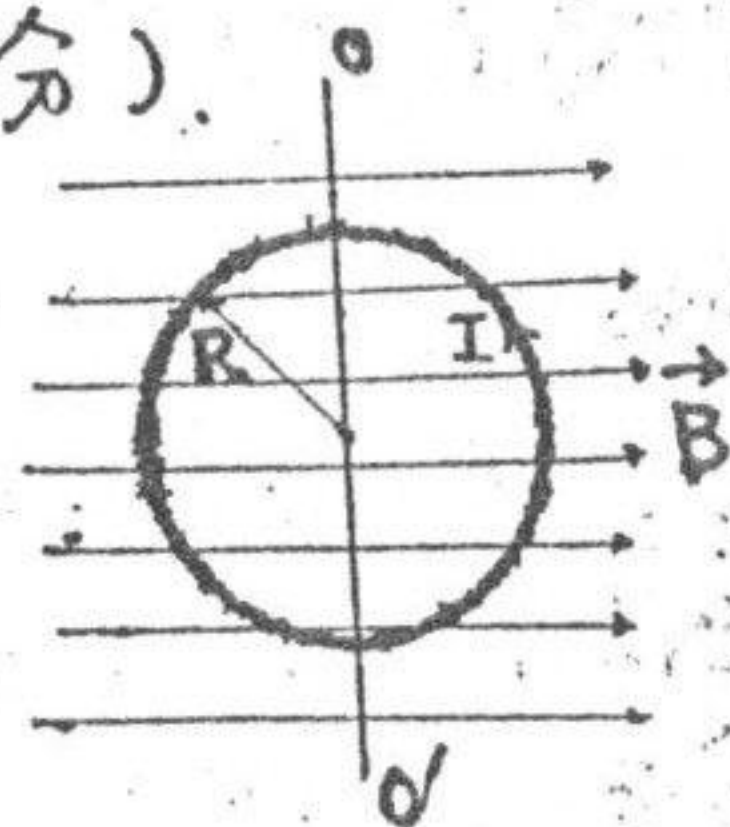
(6) 利用尖劈的等厚干涉条纹可以测量很小的角度, 今在很薄的劈尖玻璃板上垂直地射入波长为 5893 \AA 的钠光, 相邻暗条纹间的距离为 5.0 mm , 玻璃尖劈的折射率为 1.52 , 求此劈尖的尖角 (10分)

(4) 一束电子以 \vec{v}_0 的速度进入与 \vec{v}_0 垂直的横向偏转板的均匀电场, 偏转板长度 l , 电场强度 E , 偏转板中心离荧光屏的距离 L , 试推导电子束到达荧光屏时偏离的位移 y 的计算公式 (15分).



题(4)示意图

(5) 一半径为 R 的圆形线圈, 可绕与直径重合, 且与 \vec{B} 垂直的 OO' 轴转动, 线圈通有电流 I , 放在磁感应强度为 B 的均匀磁场中, 磁场方向与线圈平面平行, 求线圈所受对 OO' 轴的力矩 (10分).



题(5)示意图