

山东大学

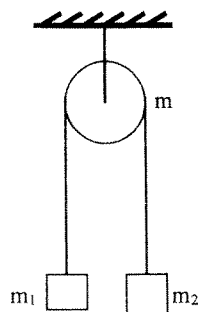
二〇一四年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 627 科目名称 综合考试(力学、光学、电磁学)

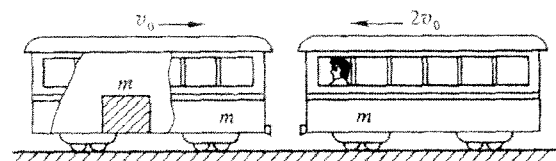
(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

一. (15分) 一辆卡车在平直路面上以恒速度 30 m/s 行驶, 在此车上射出一个抛体, 要求在车前进 60 m 时抛体仍落回到车上原抛出点, 问抛体射出时相对于卡车的初速度的大小和方向, 空气阻力不计。

二. (15分) 在如图所示的阿特武德机中重物和滑轮的质量分别为 m_1 、 m_2 和 m 。滑轮半径为 R , 可以视为均质圆盘。轴承摩擦不计, 绳子的质量不计且不可伸长。求: 重物释放后物体的加速度及绳子对物体的拉力。



三. (20分) 如图, 两车厢质量均为 m 。左边车厢与其地板上质量为 m 的货箱共同向右以 v_0 运动, 另一车厢以 $2v_0$ 从相反方向向左运动并与左车厢碰撞挂钩, 货箱在地板上滑行的最大距离为 l 。求: 货箱与车厢地板间的摩擦因数。



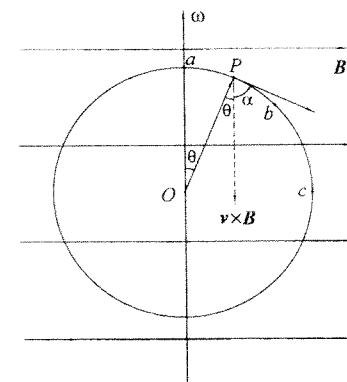
四. 概念题(15分)

写出静电场高斯定理的数学表式, 并说明定理的物理意义及表式中各个符号的意义。

五. (15分) 两个电量分别为 q_1 和 q_2 的粒子相距 r_0 , 同时以相同的速度 v 沿垂直于它们的联线的方向运动。试求它们之间的洛伦兹力与库仑力之比。

六. (20分) 有一半径为 r 的均匀刚性导体圆环, 其总电阻为 R , 处于磁感应强度为 B 的匀强磁场中以匀角速度 ω (方向如 C3. 图所示) 绕通过中心并处于圆面内的轴线旋转, 该轴线垂直于 B 。试求当圆环平面转至与 B 平行的瞬间:

- (1) ε_{ab} 和 ε_{ac} (其中 a 点是圆环与转轴的交点, ac 是四分之一圆周, b 是 ac 的中点);
- (2) 比较此时 a 和 c 两点的电势、 a 和 b 两点的电势。



七. 简答题 (共 2 题, 每题 10 分)

1. 若要用普通的迈克尔孙干涉仪获得干涉直条纹, 应如何对迈克尔孙干涉仪进行改进?
2. 简述惠更斯关于波面的假设及对晶体双折射现象的解释。

八. 计算题 (共 2 题, 每题 15 分)

1. 两个平凸透镜的凸面彼此接触, 在反射光中观察牛顿环, 若光波长为 λ , 两个透镜的凸面的曲率半径分别为 R_1 和 R_2 , 求第 n 个暗环的半径。
2. 两个尼科耳棱镜的主截面互相平行, 中间插入一石英 $\lambda/4$ 片, 其光轴与两个尼科耳棱镜的主截面成 30° 。光强为 I_0 的自然光入射, 忽略反射、吸收等损失。
 - (1) 问通过 $\lambda/4$ 片后偏振态如何?
 - (2) 求通过第二个尼科耳棱镜后的光强。