

试卷编号: A 卷

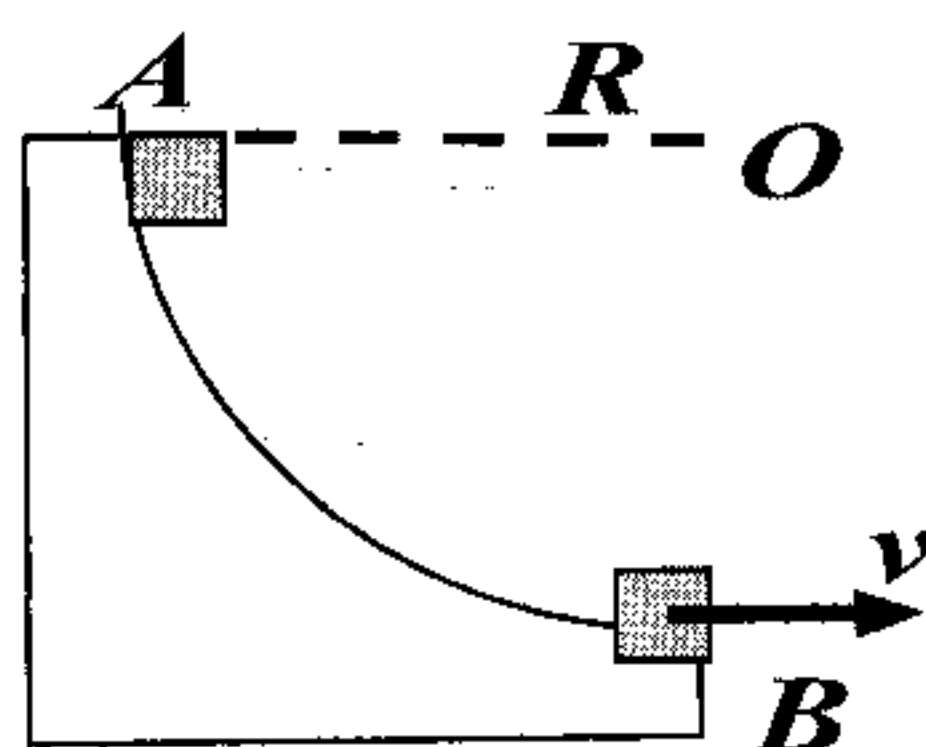
河南师范大学

2012 年硕士研究生入学考试业务课试卷

科目代码: 809 080500 名称: 普通物理 适用专业或方向: 材料科学与工程
(必须在答题纸上答题, 在试卷上答题无效, 答题纸可向监考老师索要)

一、填空题 (每空 6 分, 共 60 分)

1. _____ 和 _____ 情况下可以看作质点模型.
2. 下图中, 一个质量为 m 的物体从静止开始, 沿四分之一的圆周从 A 滑到 B , 已知圆的半径为 R , 设物体在 B 处的速度为 v , 则在下滑过程中, 摩擦力所作的功为 _____.

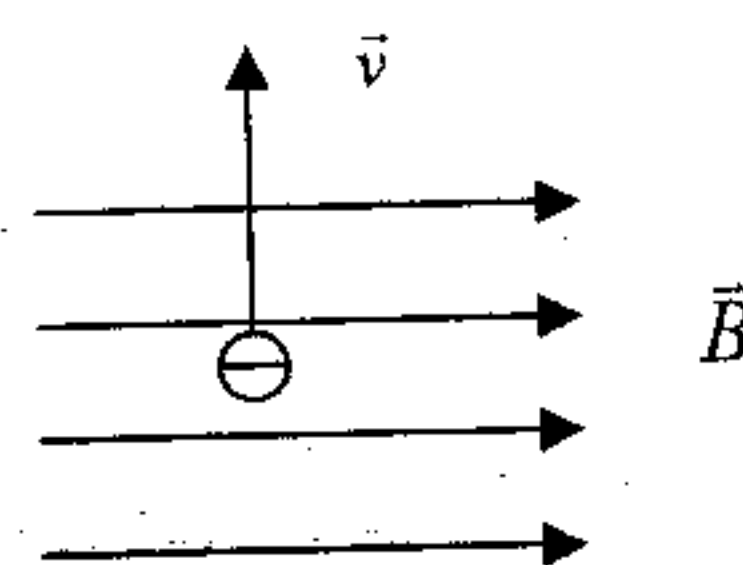
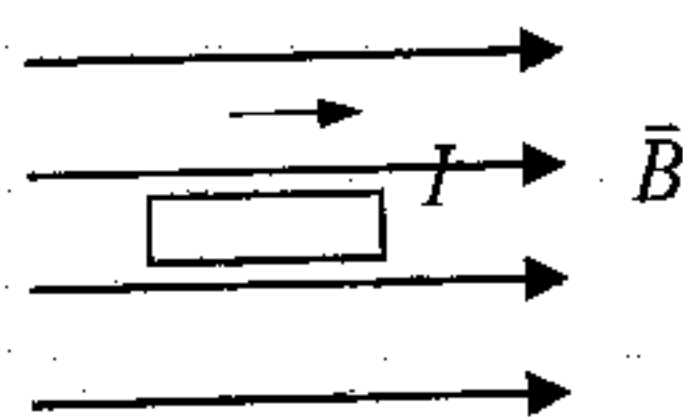
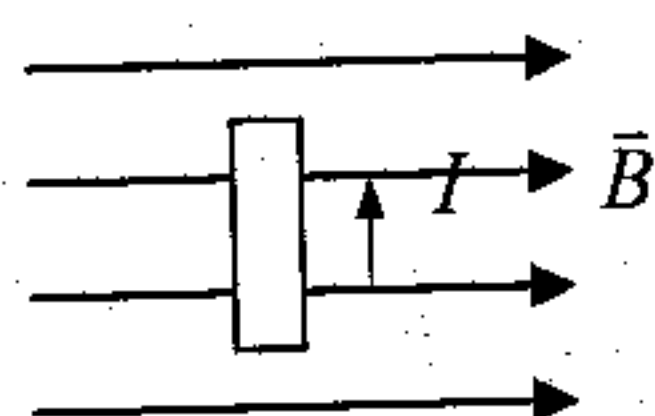


3. 质量为 m 的小球以速率 v_1 竖直撞击地面, 然后以速率 v_2 反跳竖直离开地面. 那么在撞击过程中, 小球受到地面的冲量的大小为 _____.
4. 在自由转动的水平圆盘边上, 站一质量为 m 的人, 圆盘的半径为 R , 转动惯量为 J , 角速度为 ω . 如果人由盘边走到盘心, 则圆盘的角速度为 _____, 系统动能的增量为 _____.
5. 两个大小相等符号相反的点电荷 $+q$ 和 $-q$ 组成一电偶极子, 它们分开距离为 l , 这个电偶极子的电偶极矩大小为 _____, 方向为 _____.
6. 设电流 I 均匀分布在长直圆柱形导线 (半径为 R) 表面层, 则导线外距离导线轴线 r_1 处的磁感应强度大小为 _____, 导线内距离导线轴线 r_2 处的磁感应强度大小为 _____. (注: 真空磁导率为 μ_0)

二、简答题（每题 9 分，共 18 分）

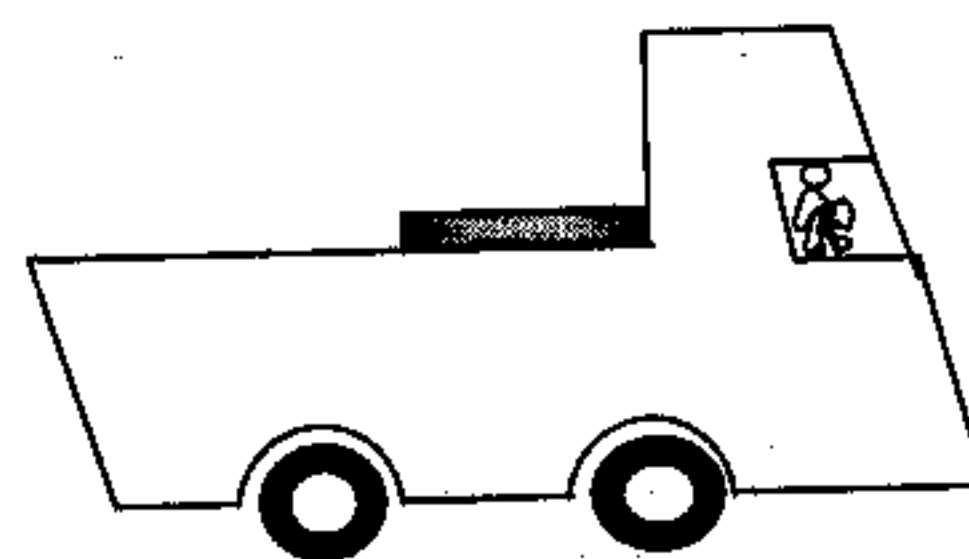
1. 静电场电场线有哪些性质？（9 分）

2. 判断受力方向（9 分）

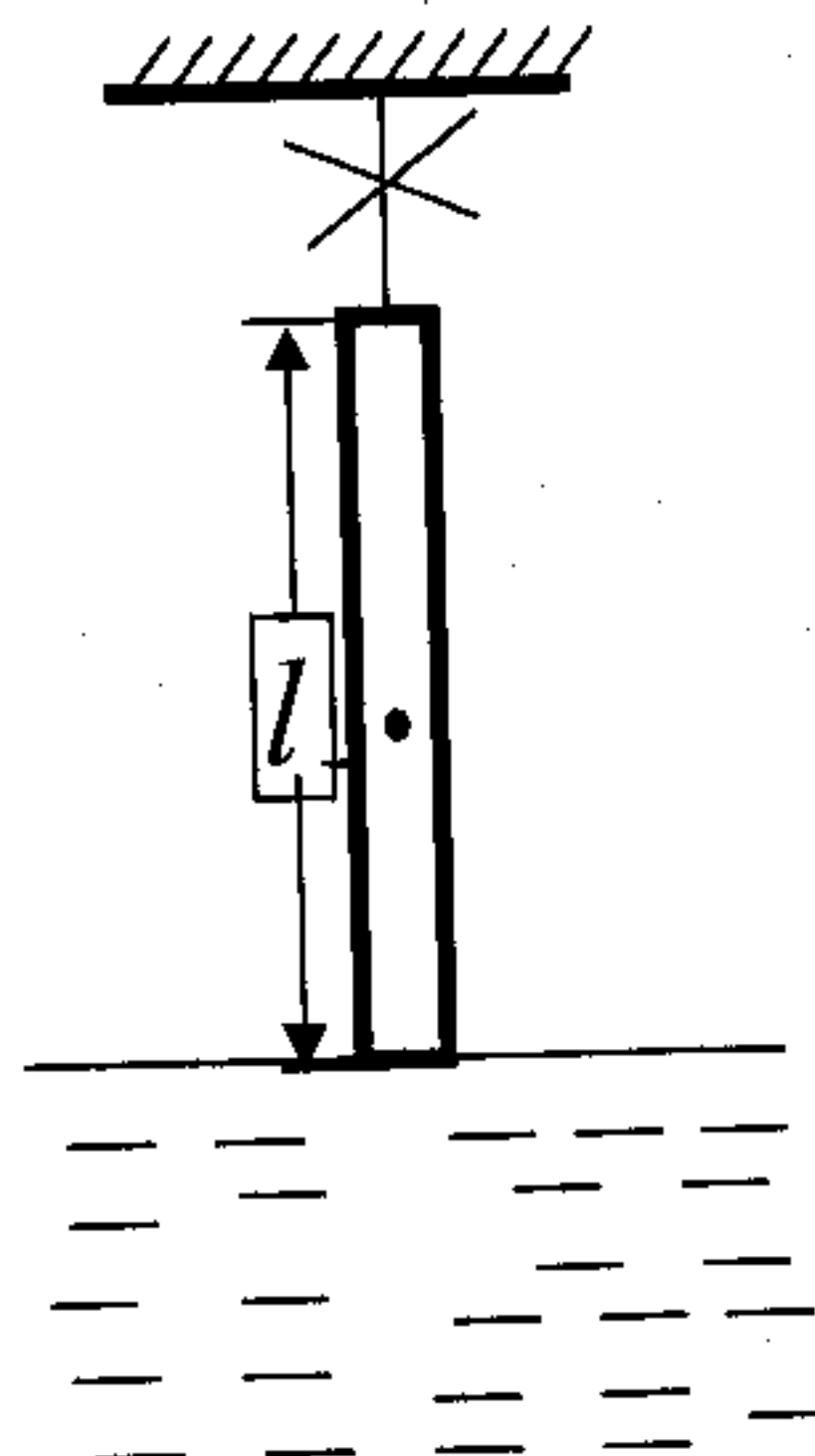


三、计算题（每题 18 分，共 72 分，答题过程中要有必要的文字说明）

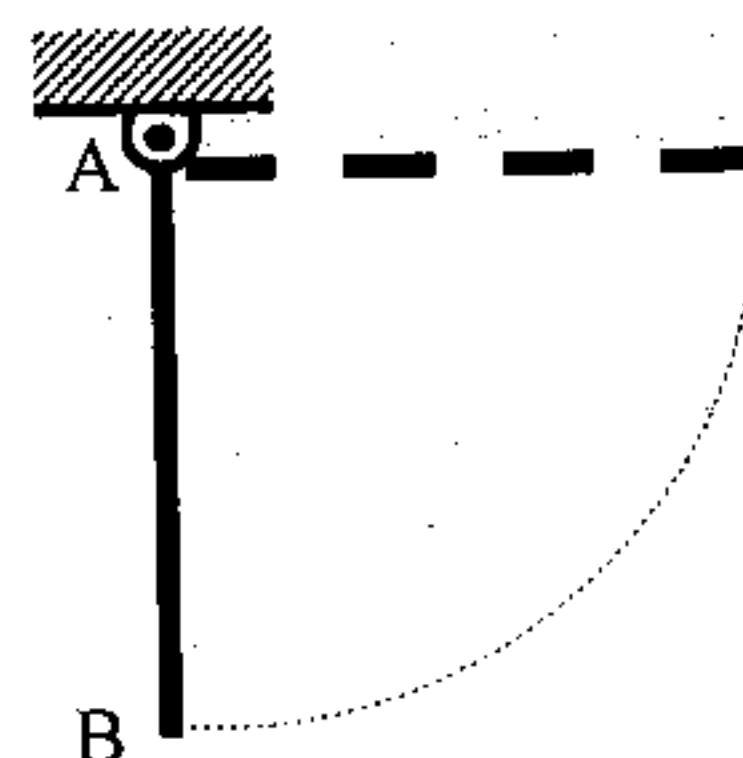
1. (18 分) 一货车在行驶过程中，遇到 5m/s 竖直下落的大雨，车上紧靠挡板平放有长为 $l=1\text{m}$ 的木板。如果木板上表面距挡板最高端的距离 $h=1\text{m}$ ，问货车以多大的速度行驶，才能使木板不致淋雨？



2. (18 分) 有一密度为 ρ 的细棒，长度为 l ，其上端用细线悬着，下端紧贴着密度为 ρ' 的液体表面。现剪断悬线，求细棒恰好全部没入水中时的沉降速度。设液体没有粘性。



3. (18 分) 一长为 l 、质量为 m 的均质细杆 AB，用摩擦可忽略的柱铰链悬挂于 A 处，如图所示。(注：均质细杆对通过端点的转轴的转动惯量为 $\frac{1}{3}ml^2$)。如欲使静止的杆自铅垂位置恰好能转至水平位置，求必须给杆的最小初角速度 ω_0 。



4. (18 分) 真空中，有一半径为 R 的均匀带电球面，电荷量为 q 。试求：
- (1) 电场强度分布；
 - (2) 电势分布。