

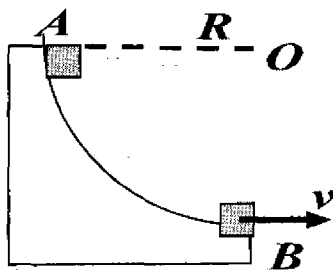
河南师范大学

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)

- _____ 和 _____ 情况下可以看作质点模型。
- 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 _____。

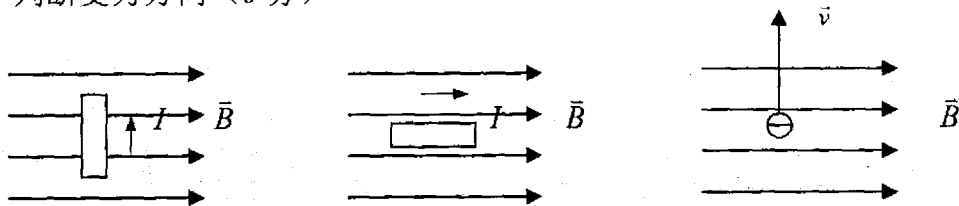


- 质量为 m 的小球以速率 v_1 竖直撞击地面，然后以速率 v_2 反跳竖直离开地面。那么在撞击过程中，小球受到地面的冲量的大小为 _____。
- 在自由转动的水平圆盘边上，站一质量为 m 的人，圆盘的半径为 R ，转动惯量为 J ，角速度为 ω 。如果人由盘边走到盘心，则圆盘的角速度为 _____，系统动能的增量为 _____。
- 两个大小相等符号相反的点电荷 $+q$ 和 $-q$ 组成一电偶极子，它们分开距离为 l ，这个电偶极子的电偶极矩大小为 _____，方向为 _____。
- 设电流 I 均匀分布在长直圆柱形导线 (半径为 R) 表面层，则导线外距离导线轴线 r_1 处的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

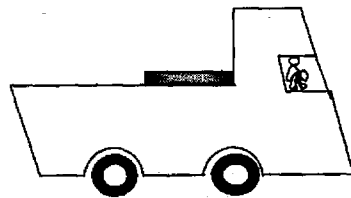
1. 静电场电场线有哪些性质？（9 分）

2. 判断受力方向（9 分）

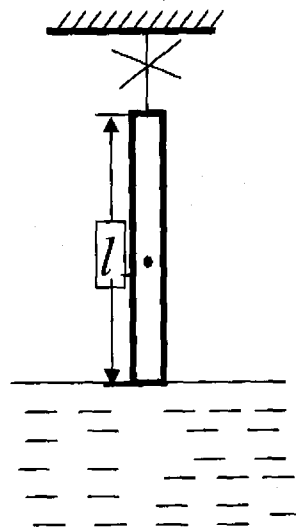


三、计算题（每题 18 分，共 72 分，答题过程中要有必要的文字说明）

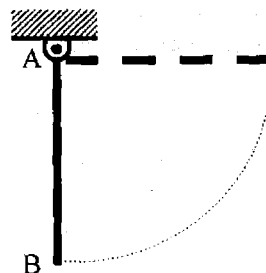
1. (18 分) 一货车在行驶过程中，遇到 5m/s 竖直下落的大雨，车上紧靠挡板平放有长为 $l=1\text{m}$ 的木板。如果木板上表面距挡板最高端的距离 $h=1\text{m}$ ，问货车以多大的速度行驶，才能使木板不致淋雨？



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.