

深圳大学 2012 年硕士研究生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

考试科目代码: 802 考试科目名称: 大学物理(二)

专业: 机械工程

计算下列各题

一、(14 分) 一石子从空中由静止下落, 由于空气阻力, 石子并非作自由落体运动。现测得其加速度为 $a = A - Bv$, 式中 A 、 B 为正恒量, 求石子下落的速度和运动方程。

二、(18 分) 一个轻质弹簧在 60 N 的拉力作用下可以伸长 30 cm 。现将一物体悬挂在该弹簧的下端并在它上面放一小物体, 它们的总质量为 4 kg , 如图 1 所示。待其静止后再把物体向下拉 10 cm , 然后释放, 问:

- (1) 此小物体是停止在振动物体上面还是离开它?
- (2) 如果使放在物体上的小物体与振动物体分离, 则其振幅至少应多大?



图 1

三、(20 分) 如图 1 所示, 定滑轮的半径为 r , 绕转轴的转动惯量为 J , 滑轮两边分别悬挂物体 A 和 B, 它们的质量分别为 M_A 和 M_B , 物体 A 置于倾斜角为 α 的固定光滑斜面上。若 B 向下做加速运动时, 求:

- (1) B 下落的加速度大小;
- (2) 滑轮两边绳子的张力 T_A 和 T_B 。(设绳的质量及伸长均不计, 绳与滑轮间无相对滑动, 滑轮轴光滑)

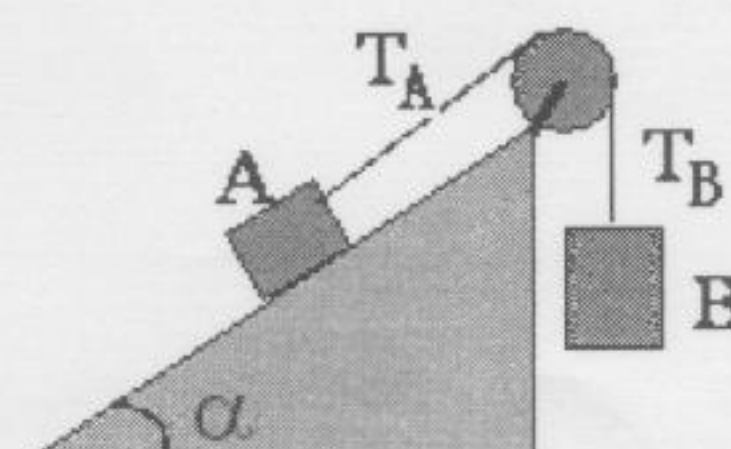


图 2

四、(20 分) 如图 3 所示, 一球形电容器内外薄球壳的半径分别为 R_1 和 R_4 , 今在两球壳之间放一个内外半径为 R_2 和 R_3 的同心导体球壳。求:

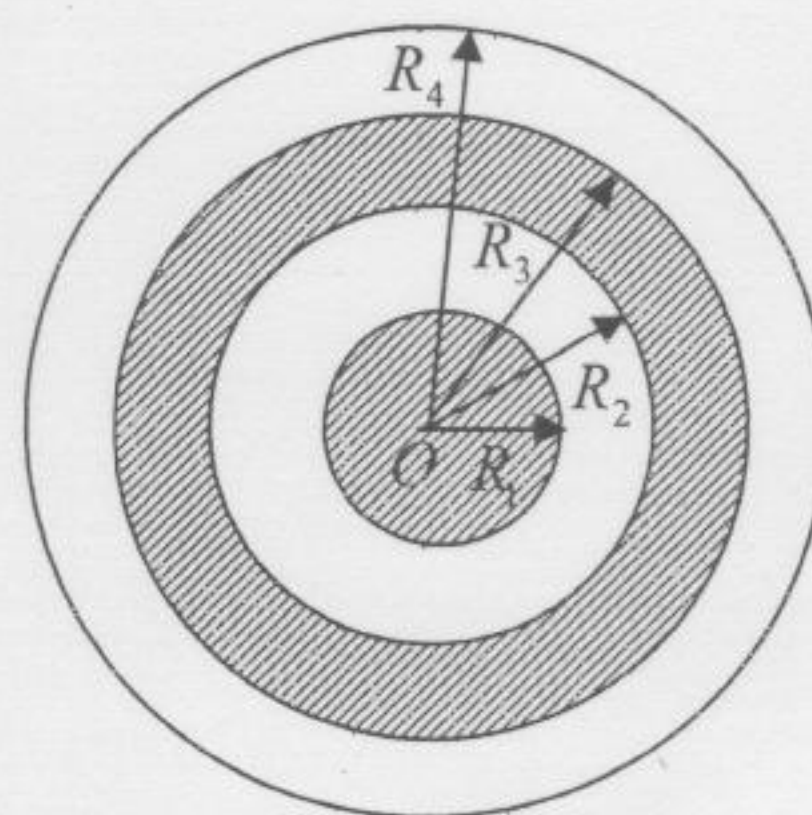


图 3

- (1) 半径为 R_1 和 R_4 两球面之间的电容;
- (2) 如两球壳之间放一个内外半径为 R_2 和 R_3 的同心电介质球壳, 电介质的相对介电常数为 ϵ_r , 则半径为 R_1 和 R_4 两球面之间的电容应为多少?

五、(24分) (1) 如图所示, 质量为 M 、长度约为 l 的金属棒 ab 从静止开始沿倾斜的绝缘架下滑, 设磁场 B 竖直向上, 求棒内的动生电动势与时间的函数关系。假设摩擦可忽略不计。

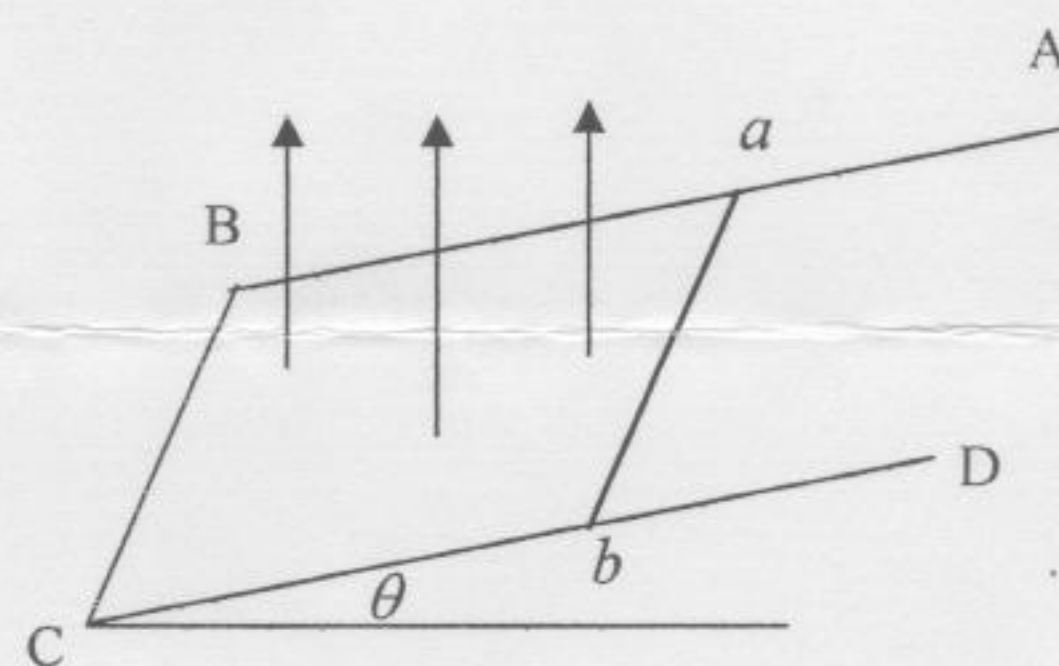


图 4

- (2) 如果金属棒 ab 沿光滑的金属框架下滑, 试求这根金属棒下滑时所达到的稳定速度为多少? (设回路的电阻为 R , 并作为常量考虑)

六、(12分) 如图 5 所示, 原点 O 处有一带电量为 q ($q > 0$) 的点电荷, 沿 x 轴放置一长为 L , 电荷的线密度为 $\lambda = Kx$ 的细杆 (K 为常量且大于零), 杆的左端离原点距离为 L . 求带电细杆受到的库仑力。

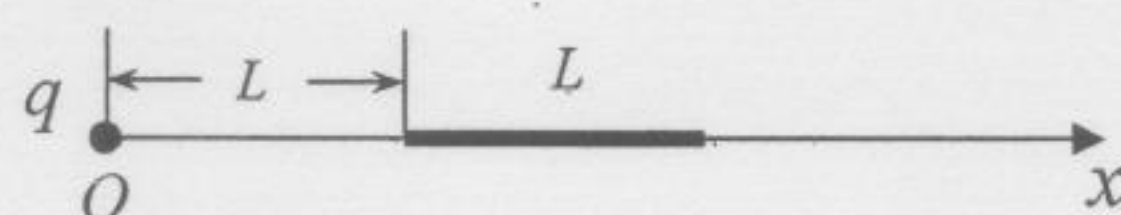


图 5

七. (22分) 如图 6 所示, 载有电流 I_1 的长直导线附近, 放置一等腰直角三角形线圈, 直角边的边长为 a , 两者共面, AC 边平行直导线且到直导线的距离为 a , 线圈通以电流 I_2 . 求:

- (1) 三角形各条边所受到力的大小和方向;
- (2) 三角形线圈所受合外力的大小以及合外力矩的大小;
- (3) 若以 CD 边为轴线转 180° , 转动过程中磁力做的功.

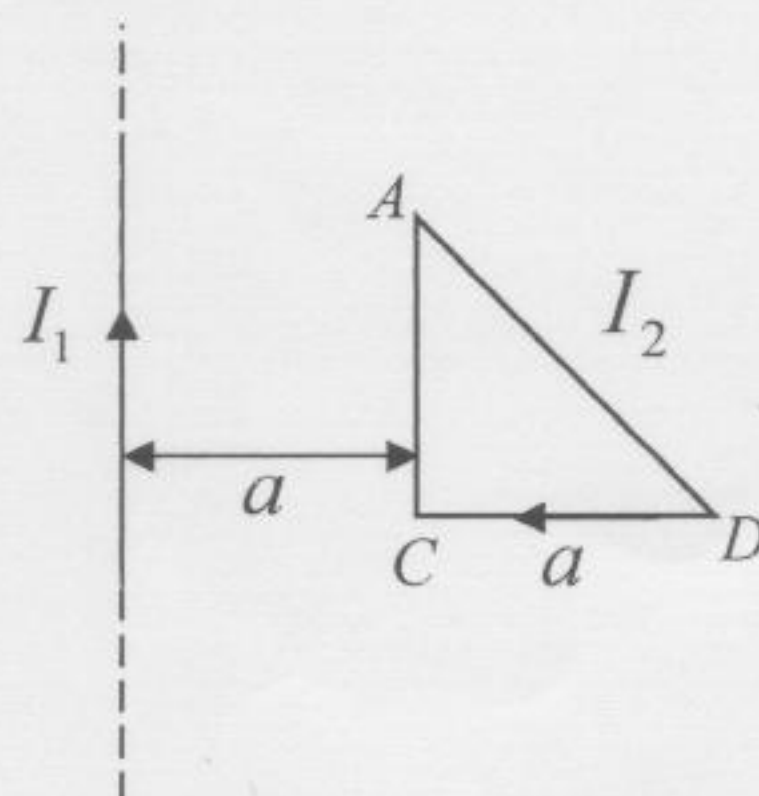


图 6

八. (20分) 波长 $\lambda = 500 \text{ nm}$ 的平行光, 垂直入射于一宽度为 $a = 1.0 \text{ mm}$ 的单缝, 若在缝的后面有一焦距为 $f = 100 \text{ cm}$ 的凸透镜, 使光线聚焦于屏上, 求:

- (1) 从衍射图样的中心到第一级极小处的距离;
- (2) 从衍射图样的中心到第一级亮条纹的极大处的距离;
- (3) 中央亮条纹的宽度。