

230

河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

卷别：A

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
材料物理与化学		普通物理	

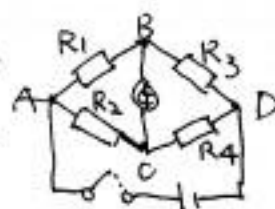
特别声明：答案一律答在答题纸上，答在本试卷纸上无效。

一、简答（40 分）

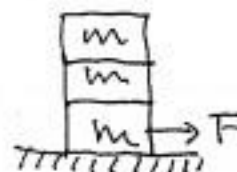
- 波的干涉应具备哪些条件？
- 为什么沿河流走向的右岸总是被冲刷的很厉害？
- 解释海市蜃楼现象。
- 解释落体偏东的现象。
- 什么是多普勒效应？
- 给出质量为 M ，半径为 R 的均匀球体的转动惯量。
- 给出流体运动的伯努利方程，说明各项意义。
- 驻波和行波的差别有哪些？
- 简述惠更斯原理。
- 两根平行的导线，通过相同方向的电流后，是排斥还是吸引，为什么？

二、计算（32 分）

- 一个回路如右图所示，BC 之间接有电流计 G ，当回路闭合后，电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 满足什么条件时，电流计中没有电流通过。



- 三块质量均为 M 的木块叠放在水平面上，各接触面间的摩擦系数均为 μ ，今以一水平力 F 作用于最底下的木块，若使其抽出，则 F 至少多大？



- 求半径为 R 的孤立导体球的电容。
- 在双缝干涉的实验中，若光的波长是 5460 埃，两缝间距为 1.8 埃，缝到屏幕的距离是 50 厘米。若考虑与双缝中点对应的屏幕上的干涉花样（这意味着角度 θ 很小， $\sin \theta = \tan \theta = \theta$ ），则两个干涉极大的间距是多少？

本试题共 2 页，此页是第 1 页。

830

河北大学 2010 年硕士研究生入学考试试卷

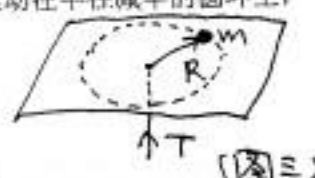
卷别: A

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
材料物理与化学		普通物理	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

三. 一辆质量 m 的小球通过一根弦在拉力 T 的作用下, 在光滑平面以速度 V , 半径为 R 做圆周运动, 其如右下图所示。(25 分)

- (1) 求弦中张力 T 。
- (2) 求小球的角动量。
- (3) 求小球的动能。
- (4) 若使弦的张力 T 不断缓慢增加, 使小球最终运动在半径减半的圆环上, 求 (1)、(2) 和 (3) 中的各个物理量。
- (5) 请解释在 (4) 中为何拉力要缓慢增加。
- (6) 在缓慢增加过程中, 拉力做功为多少?



四. 半径为 R_1 的导体球带电量为 q , 置于一内径为 R_2 , 外径为 R_3 的带电量为 Q 的球壳中, 如右图所示。

- (1) 求内球电势 U_1 和球壳电势 U_2 以及电势差。
- (2) 若外壳接地, 求内球电势 U_1 和球壳电势 U_2 以及电势差。
- (3) 若内壳接地, 求内球电势 U_1 和球壳电势 U_2 以及电势差。
- (4) 若内球不在球壳的中心处, 对以上结果有何影响? (24 分)



五. 一质量为 m 的质点以速度 V 与一质量为 M 的细杆发生弹性正碰, 碰后质点静止, 细杆长为 L , 计算 M 与 m 的关系。(15 分)

六. 两行波波源分别发出的行波分别为 $A \exp[i(k + \delta)x]$ 和 $A \exp[-i(k - \delta)x]$, 其中

$$\delta \ll k,$$

- (1) 在空间叠加后的波形如何, 如何解释这个结果?
- (2) 若 $\delta = 0$, 叠加结果如何? (14 分)