

中山大学

二〇一二年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 886

科目名称: 医用物理学

考试时间: 1 月 8 日 下 午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 请用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题要写清题号, 不必抄题。

- 1, (a) 求血液流过一段长 1.0 mm 、直径为 $4.0 \mu\text{m}$ 的毛细血管前后的血压降与这段毛细血管的流阻。(毛细血管中血液的平均流速为 $0.66 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$, 血液的粘度取 $4.0 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$.) (15 分)
(b) 根据泊肃叶公式, 试分析可采用哪些方法改善血液循环 (10 分)
- 2, 在杨氏双缝实验中, 两缝相距 0.5 mm , 缝到屏的距离为 25 cm , 若先后用 400 nm 和 600 nm 两种单色光入射, 求:
(a) 两种单色光的干涉条纹间距是多少? (10 分)
(b) 两种单色光的干涉条纹第一次重叠处距离中央距离是多少? 各是第几级? (10 分)
- 3, 用多普勒效应来测量心脏壁运动时, 以 5 MHz 的超声波直射心脏壁 (即入射角为 0°), 测出接受与发出的波频差为 500 Hz 。已知声波在软组织中的速度为 $1500 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 求此时心壁的运动速度。(10 分)
- 4, 一束单色 X 射线, 入射至晶面间距为 0.281 nm 的单晶氯化钠的天然晶面上, 当掠角一直增加到 4.1° 时才观察到布拉格反射, 求该 X 射线的波长。(10 分)
- 5, 显微镜目镜的焦距为 2.5 cm , 物镜的焦距为 1.6 cm , 物镜和目镜相距 22.1 cm , 最后成像至无穷远处。问:
(a) 标本应放在物镜前什么地方? (10 分)
(b) 物镜的线放大率是多少? (5 分)
(c) 显微镜的总放大倍数是多少? (5 分)
- 6, 气压计由于水银的表面效应而读数不准, 已知水银的表面张力系数 $\alpha = 0.49 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, 气压计玻璃内径 $d = 2.0 \text{ mm}$, 接触角为 180° , 某日, 气压计的读数是 $p = 0.950 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。问:
(1) 考虑到毛细现象后, 真正的大气压强是多少? (10 分)
(2) 若允许误差是 0.1% , 求毛细管内径所能允许的最小值。(10 分)
- 7, 请阐述骨骼和肌肉力学性能的差别 (20 分)
- 8, (a) 试说明核磁共振中纵向弛豫时间 T_1 和横向弛豫时间 T_2 的物理意义 (15 分)
(b) MRI 系统主要有哪几部分组成? 并说明各部分的作用。(10 分)