

北京师范大学 2013~2014 学年第二学期期末考试试卷 (A 卷)

课程名称: 基础物理学 AI 任课教师姓名: 赵虎

卷面总分: 100 分 考试时长: 120 分钟 考试类别: 闭卷 ☒ 开卷 ☐ 其他 ☐

院 (系): 信科 专 业: 年级:

姓 名: 学 号:

题号	第一题	第二题	第三题	第四题	.....	总分
得分						

阅卷教师 (签字):

一 单项选择题 (每题 3 分)

1 下列说法错误的是:

- A 相干波不仅要满足频率相同, 相差也要恒定
- B 驻波是无法传播能量的
- C 驻波的各质元在某些特定时刻可以都处于平衡位置
- D 波的周期和波长都完全由振源决定

2 下列说法错误的是:

- A 牛顿环形成的干涉条纹一定不是等间隔的
- B 若薄膜的折射率介于薄膜上、下介质的折射率之间, 则讨论薄膜干涉时无需考虑半波损失
- C 杨氏双缝干涉中, 白光入射形成的彩色带是等间隔的
- D 为光学元件镀增透膜对于厚度要求很严格, 否则可能会适得其反。

3 下列说法错误的是:

- A 自然光以布儒斯特角入射时, 折射光为完全偏振光
- B 望远镜镜头直径越大, 分辨本领越强
- C 太阳光不是偏振光
- D 用光学显微镜是注定无法看到原子的

装  
订  
线

4 以下说法正确的是：

- A 我们可以由非相干光源获得相干光
- B 光在介质中的折射路径是唯一的
- C 在一条光路上添加光学器件，只能使最终通过的光强减小
- D 对于夫琅禾费圆孔衍射，波长越大，圆孔越小，衍射现象越明显

5 人造卫星绕地球作圆周运动，由于受到空气的摩擦阻力，人造卫星的速度和轨道半径如何变化：

- A 速度减小，半径增大
- B 速度减小，半径减小
- C 速度增大，半径增大
- D 速度增大，半径减小

6 如果  $v_1, v_2, v_3$  分别代表平均速率，最可几速率和方均根速率，则根据理想气体的麦克斯韦速率分布律，由大到小正确的排列顺序是：

- A  $v_1 \ v_2 \ v_3$
- B  $v_1 \ v_3 \ v_2$
- C  $v_2 \ v_1 \ v_3$
- D  $v_2 \ v_3 \ v_1$
- E  $v_3 \ v_1 \ v_2$
- F  $v_3 \ v_2 \ v_1$

7 一质量  $m$  为长为  $L$  的均匀细杆，一端固定于水平地板且垂直竖立。若杆自由倒下，则杆另一端以角速度  $\omega$  撞击地板，如果把杆切为一半长度，仍自由倒下，问撞地时的角速度：

- A  $2\omega$
- B  $\sqrt{2}\omega$
- C  $\omega$
- D  $\omega/\sqrt{2}$
- E  $\omega/2$

8. 在以下 4 种情况中，哪种一定能使理想气体分子平均碰撞频率增大

- A 增大压强 降低温度
- B 增大压强 提高温度
- C 降低压强 提高温度
- D 降低压强 保持温度不变

## 二：计算问答题

1 在水平静止的车厢中，用一根弹性系数为  $k$  的轻弹簧水平静止地连接质量为  $m$  的滑块。假定滑块与车厢底板无摩擦，现在让车厢以恒定加速度  $a$  水平向右运动。相对于车厢参照系，求滑块的运动学方程。（本题 10 分）

2 一固有长度为  $l_0$  的车厢，以速度  $0.6c$  ( $c$  为真空中光速) 相对于地面作匀速直线运动，在车厢中以同样的速度  $0.6c$  (相对于车厢) 从后壁向前壁运动。求地面某观察者测得小球由后壁运动到前壁所经历的时间（本题 10 分）

3 对于符合麦克斯韦速率分布的气体，记平均速率为  $u$ ，求速率在  $u$  和  $2u$  之间的气体分子数占总数的百分比（本题 10 分）

4 a) 半径为  $R$  的光滑圆弧轨道在竖直平面内，一质量为  $m$  的小球在圆弧轨道最低点附近做往复运动。如果该小球可看作质点，证明小球的运动为简谐振动，并求振动周期。

b) 频率为  $500\text{Hz}$  的平面简谐波，波速为  $350\text{m/s}$ 。求 1) 波射线上相位差为  $\pi/3$  的两点相距多远。 2) 对某个质元，时间间隔为  $10^{-3}\text{s}$  的两状态，相位差是多少。（本题 16 分）

5 若有一波长为  $600\text{nm}$  的单色平行光，垂直入射到缝宽  $a=0.6\text{mm}$  的单缝上，缝后有一焦距  $f=40\text{cm}$  透镜。试求：（1）屏上中央明纹的宽度；（2）若在屏上  $P$  点观察到一明纹，距离中心位置为  $1.4\text{mm}$ ，问  $P$  点处是第几级明纹，对  $P$  点而言狭缝处波面可分成几个半波带（本题 10 分）

6 当前后两个偏振片偏振化方向平行时，透射光强度为  $I_m$ ，将第三个偏振片置于两偏振片中间，并使第三偏振片的偏振方向与前二者成  $45^\circ$  角，求此时透射光强度。（本题 8 分）

7 一匀质细杆长为  $L$ ，质量为  $M$ ，可绕通过  $O$  点的水平轴无摩擦转动，当杆从水平位置自由释放后，其末端摆动至竖直位置时恰与放在此处光滑水平面的质量为  $m$  的小滑块相撞。求：相撞前后杆的角速度。（本题 12 分）

附：麦克斯韦速率分布函数为

$$f(v) = 4\pi \left( \frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} e^{-mv^2/2kT} v^2$$