



**厦门大学《大学物理 B (下)》课程**  
**期末试卷 (B 卷)**  
(考试时间: 2019 年 1 月)

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。每小题给出的四个选项中只有一个选项正确。错选、多选或未选的得 0 分。

1、三只相同的弹簧(质量忽略不计)都一端固定, 另一端连接质量为  $m$  的物体, 但放置情况不同。其中一个平放, 一个斜放光滑斜面, 另一个竖直放。如果让它们振动起来, 则三者的:

- A. 周期和平衡位置都不相同
- B. 周期和平衡位置都相同
- C. 周期相同, 平衡位置不同
- D. 周期不同, 平衡位置相同

2. 将单摆摆球从平衡位置向位移正方向拉开, 使摆线与竖直方向成一微小角度  $\theta$ , 然后由静止放手任其振动, 从放手时开始计时, 若用余弦函数表示其运动方程, 则该单摆振动的初相为:

- A.  $\frac{\pi}{2}$
- B.  $\pi$
- C. 0
- D.  $\theta$

3. 当质点以频率  $\nu$  作简谐振动时, 它的动能变化频率为:

- A.  $\frac{\nu}{2}$
- B.  $\nu$
- C.  $2\nu$
- D.  $4\nu$

4. 当一平面简谐机械波在弹性媒质中传播时, 以下说法正确的是:

- A. 媒质质元在其平衡位置处弹性势能最大
- B. 媒质质元振动的动能增大时, 其弹性势能减小, 总机械能守恒
- C. 媒质质元振动的动能和弹性势能的相位在任一时刻都相同, 但二者的数值不相等
- D. 媒质质元振动的动能和弹性势能都作周期性变化, 但二者的位相不相同

答案: A

5. 对于驻波, 下列说法中哪一种是错误的:

- A. 两个相邻波节间各质点的振幅相同
- B. 一个波节两侧各质点的相位相反
- C. 相邻波节和波腹间的距离为四分之一波长
- D. 驻波中不存在能量的传播

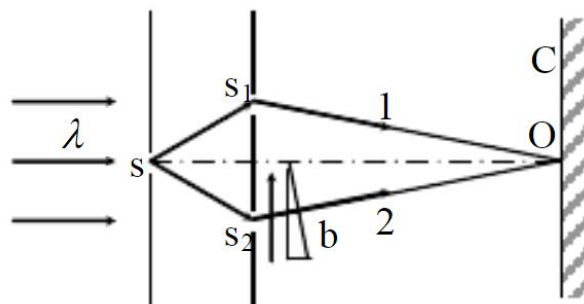
6. 一透镜组由两个共轴的薄透镜组成, 一凸一凹, 它们的焦距都是 20cm, 中心相距 10cm, 现在凸透镜外离凸透镜 30cm 处放一物体, 这物体以透镜组所成的像是 ( )

- A. 正立实像
- B. 倒立实像
- C. 正立虚像
- D. 倒立虚像

7. 如图所示, 用波长为  $\lambda$  的单色光照射双缝干涉实验装置, 若将一折射率为  $n$ 、劈尖角为  $\theta$

的透明劈尖  $b$  插入光线 2 中, 则当劈尖  $b$  缓慢地向上移动时(只遮住  $S_2$ ), 屏  $C$  上的干涉条纹将:

- A. 间隔变大, 向下移动。
- B. 间隔变小, 向上移动。
- C. 间隔不变, 向下移动。
- D. 间隔不变, 向上移动。



8. 对某一定波长的垂直入射光, 衍射光栅的屏幕上只能出现零级和一级主极大, 欲使屏幕上出现更高级次的主极大, 应该:
  - A. 换一个光栅常数较小的光栅
  - B. 换一个光栅常数较大的光栅
  - C. 将光栅向靠近屏幕的方向移动
  - D. 将光栅向远离屏幕的方向移动
9. 对某一定波长的垂直入射光, 衍射光栅的屏幕上只能出现零级和一级主极大, 欲使屏幕上出现更高级次的主极大, 应该:
  - A. 换一个光栅常数较小的光栅
  - B. 换一个光栅常数较大的光栅
  - C. 将光栅向靠近屏幕的方向移动
  - D. 将光栅向远离屏幕的方向移动
10. 用白光光源进行双缝实验, 若用一个纯红色滤光片盖住一条缝, 用一个纯蓝色滤光片盖住另一条缝, 则:
  - A. 干涉条纹的宽度将发生变化
  - B. 产生红光和蓝光的两套彩色干涉条纹
  - C. 干涉条纹的亮度将发生变化
  - D. 无干涉条纹

**二、填空题:** 本大题共 10 空, 每空 2 分, 共 20 分。请将每题答案写在答题纸的对应位置。错填、不填均无分。

1. 一质点沿  $x$  轴作简谐振动, 其圆频率为  $10 \text{ rad/s}$ , 初始位移为  $7.5 \text{ cm}$ , 初始速度为  $75 \text{ cm/s}$ , 沿  $x$  轴负方向, 则振动方程为\_\_\_\_\_。

2. 人眼  $E$  垂直通过厚度为  $d$  折射率为  $n$  的透明平板观察物体  $P$ , 像  $P'$  与  $P$  之间的距离为\_\_\_\_\_。

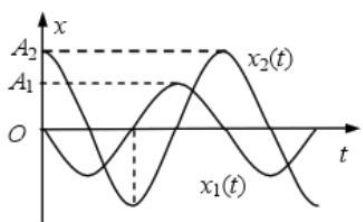
3. 一个平凸透镜的顶点和一个平板玻璃接触, 用单色光垂直照射, 观察反射光形成的牛顿环,

测得第  $k$  级暗环半径为  $R_1$ 。现将透镜和玻璃板之间的空气换成某种液体（其折射率小于玻璃的折射率），第  $k$  级暗环的半径变为  $R_2$ ，由此可知该液体的折射率为\_\_\_\_\_。

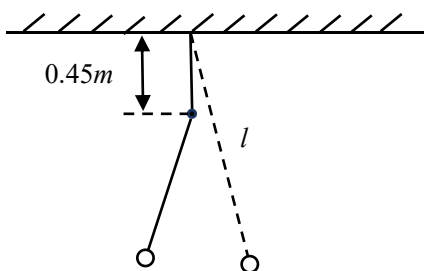
4. 照相机的透镜往往采用两个薄透镜胶合而成，一个是焦距为  $10\text{ cm}$  的凸透镜，另一个是焦距为  $15\text{ cm}$  的凹透镜，则这一透镜组的焦距为\_\_\_\_\_。

5. 一束光照射在两种透明介质的分界面上，在\_\_\_\_\_条件下，会产生全透射。

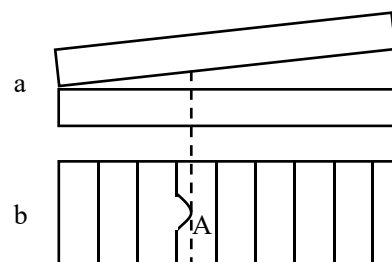
6. 下图中表示两个同方向、同频率的简谐振动曲线，其频率为  $\omega$ ，其合振动的振动方程为：



7. 一单摆的悬线长  $l=1.5\text{ m}$ ，在顶端固定点的竖直下方  $0.45\text{ m}$  处有一小钉子，如图所示，设摆动很小，则单摆的左右两方的振幅之比  $A_{\text{左}}: A_{\text{右}}=_____$ 。



8. 图 a 为一块光学平板玻璃与一个加工过的平面一端接触，构成的空气劈尖，用波长为  $\lambda$  的单色光垂直照射。看到反射光干涉条纹(实线为暗条纹)如图 b 所示。则干涉条纹上 A 点处所对应的空气薄膜厚度为  $e=_____$ 。



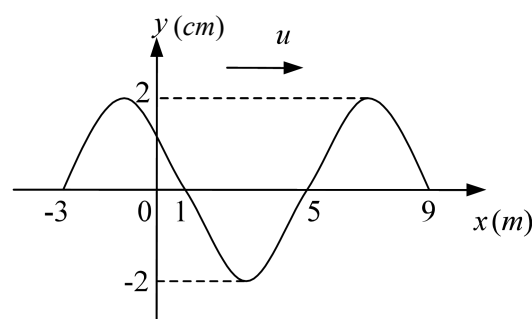
9. 在双缝干涉实验中，双缝间距为  $d$ ，双缝到屏的距离为  $D$  ( $D \gg d$ )，测得中央零级明条纹与第五级明条纹中心的距离为  $x$ ，则入射光的波长为\_\_\_\_\_。

10. 用波长为  $\lambda$  的单色光垂直照射折射率为  $n$  的劈形膜形成等厚干涉条纹，若测得相邻明条纹的间距为  $l$ ，则劈尖角  $\theta=_____$ 。

三、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

有一沿  $x$  轴正方向传播的平面简谐波  $y_1$ ，波速  $u=40\text{ m/s}$ ， $t=0$  时的波形如图所示。

(1) 求该平面简谐波的表达式；



- (2) 若  $x$  轴上同时存在另一振幅、频率、波速完全相同的，但沿  $x$  轴负方向传播的平面简谐波  $y_2$ ，该平面简谐波在  $t=0$  时的波形与  $y_1$  相同，求平面简谐波  $y_2$  的波动表达式；
- (3) 在  $x$  轴上哪些点两平面简谐波引起的振动相互加强？

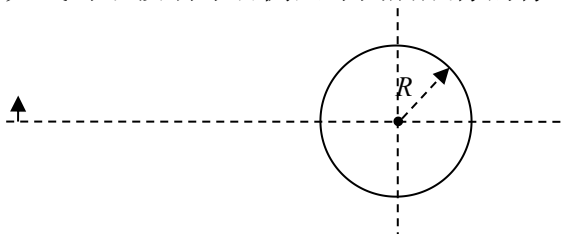
**四、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。**

两块玻片构成一空气劈尖， $\theta = 1 \times 10^{-4} \text{ rad}$ ，用  $\lambda = 600 \text{ nm}$  单色光垂直照射，观察反射光的干涉条纹。

- (1) 将下面的玻片向下平移，使某处有 10 条条纹移过，求玻片向下平移的距离；
- (2) 将某种液体均匀地注入劈尖中，发现第 10 条明纹移动了  $0.66 \text{ cm}$  的距离，求该液体的折射率  $n$ （假设液体的折射率  $n$  小于玻片的折射率）。

**五、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。**

如图所示，远处物点发出的傍轴光线，投射到一个空气中的实心玻璃球上。设玻璃的折射率为  $n=1.5$ ，球的半径为  $R=4 \text{ cm}$ 。试求：(1) 光线对于玻璃球左侧凸球面所成像的像距；(2) 光线对于玻璃球右侧凹球面所成像的像距。



六、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

波长  $\lambda = 600 \text{ nm}$  的单色平行光垂直入射到一平面衍射光栅上，发现有两个相邻的主极大分别出现在  $\sin \varphi = 0.20$  和  $\sin \varphi = 0.30$  的方向上，且第四级缺级，问：

- (1) 光栅常数  $d$  是多大？
- (2) 光栅上狭缝的最小宽度  $a$  是多大？
- (3) 按上述选定的  $d$ 、 $a$  值，求在屏幕上可能呈现的全部主极大的级次。

七、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

如图所示，两个轻弹簧的劲度系数分别为  $k_1$  和  $k_2$ ，质量为  $m$  的物体在光滑斜面上振动，斜面倾角为  $\theta$ 。

- (1) 证明物体作简谐振动；
- (2) 求系统的振动频率；
- (3) 若开始时托住物体，使得弹簧无形变，由静止开始释放，求物体的振幅。

