



厦门大学《大学物理 B (下)》课程
期末试卷 (A 卷) 参考答案
(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. 一个弹簧振子和一个单摆 (小角摆动), 在地面上的固有振动周期分别为 T_1 和 T_2 , 将它们移到月球上, 相应的周期变为 T_1' 和 T_2' , 则有:

A. $T_1' > T_1$; $T_2' > T_2$

B. $T_1' < T_1$; $T_2' < T_2$

C. $T_1' = T_1$; $T_2' = T_2$

D. $T_1' = T_1$; $T_2' > T_2$

答案:

2. 一质点以周期 T 作简谐振动, 则质点由平衡位置正向运动到最大位移一半处的最短时间为:

(A) $T/6$

(B) $T/8$

(C) $T/12$

(D) $7T/12$

答案:

3. 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

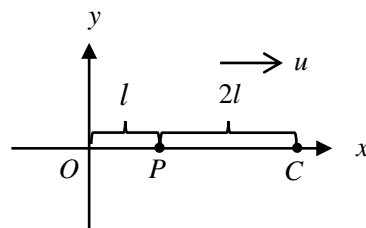
C. 媒质质元振动的动能和弹性势能的相位在任一时刻都相同, 但二者的数值不相等

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:

4. 如图, 一平面简谐波以波速 u 沿 x 轴正方向传播, O 为坐标原点。已知 P 点的振动方程为 $y = A \cos \omega t$, 则 ()

A. O 点的振动方程为 $y = A \cos \omega(t - l/u)$



B. 波的表达式为 $y = A \cos \omega [t - (l/u) - (x/u)]$

C. 波的表达式为 $y = A \cos \omega [t + (l/u) - (x/u)]$

D. C 点的振动方程为 $y = A \cos \omega (t - 3l/u)$

答案:

5. 在驻波中, 两个相邻波节间各质点的振动 ()

A. 振幅相同, 位相相同

B. 振幅不同, 位相相同

C. 振幅相同, 位相不同

D. 振幅不同, 位相不同

答案:

6. 光线从折射率为 1.4 的稠密液体射向该液体和空气的分界面, 入射角正弦为 0.8, 则有:

(A) 出射线的折射角的正弦将小于 0.8

(B) 出射线的折射角的正弦将大于 0.8

(C) 光线将没有折射

(D) 光线将全部吸收

答案:

7. 自然光以 60° 的入射角照射到某两介质交界面时, 反射光为完全线偏振光, 那么折射光为

(A) 完全线偏振光且折射角是 30°

(B) 部分偏振光且只是在该光由真空入射到折射率为的介质时, 折射角是 30°

(C) 部分偏振光, 但须知两种介质的折射率才能确定折射角

(D) 部分偏振光且折射角是 30°

答案:

8. 在玻璃 (折射率 $n_3 = 1.60$) 表面镀一层 MgF_2 (折射率 $n_2 = 1.38$) 薄膜作为增透膜。为了使波长为 500 nm 的光从空气 ($n_1 = 1.00$) 正入射时尽可能少反射, MgF_2 薄膜的最小厚度应是:

- (A) 125 nm
- (B) 181 nm
- (C) 90.6 nm
- (D) 78.1 nm

答案：

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

答案：

10. 在单缝夫琅禾费衍射装置中，设中央明纹的衍射角范围很小，若使单缝宽度变为原来的 $3/2$ 倍，同时使入射的单色光波长变为原来的 $3/4$ ，则中央明纹的宽度变为原来的：
- A. $3/4$
 - B. $2/3$
 - C. $9/8$
 - D. $1/2$

答案：

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. 两个弹簧振子的周期都是 0.4s，设开始时第一个振子从平衡位置向负方向运动，经过 0.5s 后，第二个振子才从正方向的端点开始运动，则这两振动的相位差为_____。

答案：

2. 一平面简谐波沿 x 轴负方向传播。已知 $x=b$ 处质点的振动方程为 $y = A\cos(\omega t + \varphi)$ ，波速为 u ，则波的表达式为：_____。

答案：在此处键入公式。

3. 一驻波表达式为 $y = A \cos(2\pi x) \cos(100\pi t)$ (m), 则位于 $x_1=1/8$ (m) 处的质元 P_1 与位于 $x_2=3/8$ (m) 处的质元 P_2 的振动相位差为_____。

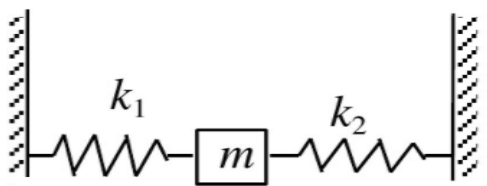
答案:

4. 在截面积为 S 的圆管中, 有一列平面简谐波在传播, 其表达式为: $y = A \cos(\omega t - 2\pi \frac{x}{\lambda})$, 管中波的平均能量密度是 w , 则通过截面积 S 的平均能流是_____。

答案:

5. 如图所示, 质量为 m 的物体由劲度系数为 k_1 、 k_2 两个轻弹簧连接, 在水平光滑导轨上作轻微振动, 则系统的振动频率为_____。

答案:



6. 一双凸透镜的两表面半径均为 50mm, 透镜材料折射率 $n=1.5$, 求该透镜位于空气中的焦距为_____。

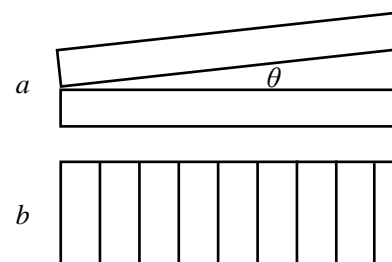
答案:

7. 一双缝干涉装置, 在空气中观察时干涉条纹间距为 1.00 mm, 若整个装置放在水中, 干涉条纹的间距将为_____mm。(设水的折射率为 4/3)

答案:

8. 两块光学平板玻璃构成的夹角为 θ 的空气劈尖, 如图 a 所示, 用波长为 λ 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。若将下面一块玻璃微微下移, 在此过程中保持 θ 不变, 则干涉条纹变化的情况为: _____。

答案: 条纹整体向左平移。



9. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 波长为 λ 的单色光垂直入射在宽度 $a=5\lambda$ 单缝上。对应于衍射角 φ 的方向上若单缝处波面恰好可分成 5 个半波带, 则衍射角 $\varphi=$ _____。

答案:

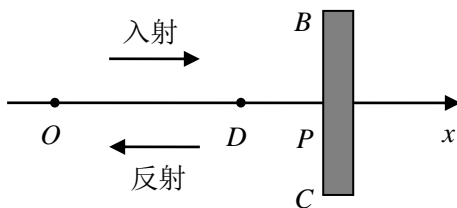
10. 欲使一束线偏振光通过两片偏振片后振动方向转过 90° , 透射光强最大是原来光强的_____倍。

答案:

三、计算题: 本题 12 分。请在答题纸上按题序作答, 并标明题号。

入射波向右传播, 在 P 点反射, B 为波密媒质 (阴影区域)。 $OP = \frac{3}{4}\lambda$; $DP = \frac{1}{6}\lambda$ 。 $t=0$

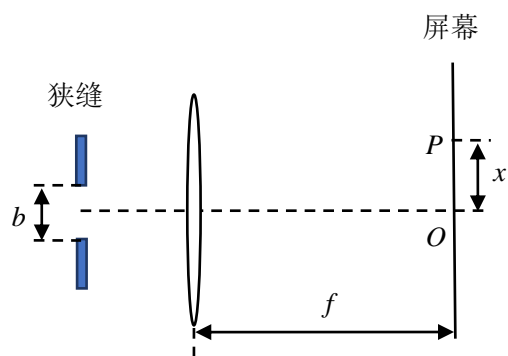
时刻, 入射波与反射波在 O 点引起的合振动经平衡位置向负方向运动。已知入射波和反射波的振幅和振动频率都为 A 和 ν , 试求: (1) 入射波表达式; (2) 反射波表达式; (3) 入、反射波在 D 点叠加后合振动表达式。



四、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

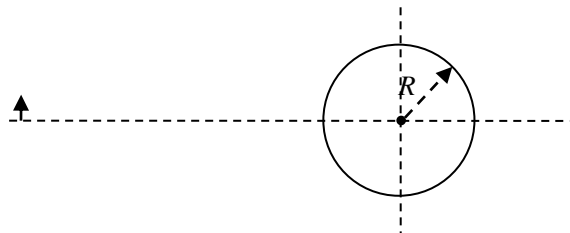
在单缝夫琅禾费衍射中，已知缝宽 $b=0.6\text{ mm}$ ，缝后凸透镜焦距 $f=0.40\text{ m}$ ，有一与狭缝平行的屏放置在透镜的焦平面处，如图所示。若以单色平行光垂直照射狭缝，则在屏上离 O 点为 $x=1.4\text{ mm}$ 的 P 点看到衍射明条纹。求：

- (1) 该入射光的可能的波长；（设可见光波长范围为： $400\text{ nm} \sim 700\text{ nm}$ ）
- (2) 每种可能波长的入射光其相应的中央主极大的线宽度各是多大？



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。

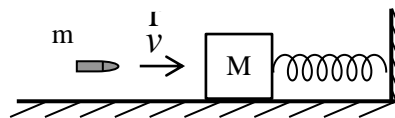


六、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

在光栅衍射实验中，用波长为 632.8nm 的单色光垂直照射一光栅。已知该光栅的缝宽 $b=0.012\text{mm}$ ，不透光部分宽度 $b'=0.029\text{mm}$ ，求：（1）单缝衍射图样的中央明纹的角宽度；（2）单缝衍射图样中央明纹宽度内能看见的明纹数目；（3）若 $b=b'=0.006\text{mm}$ 则在观察屏幕上最多能看见几条主极大明条纹。

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，放置在光滑水平面上的弹簧振子由质量为 M 的木块和弹性系数为 k 的轻弹簧构成。现有一个质量为 m ，速度为 v 的子弹射入静止的木块后陷入其中，当子弹与木块一起运动时开始计时，



- (1) 求该系统的振动方程；
- (2) 请写出该谐振子的动能和势能随时间的函数关系。