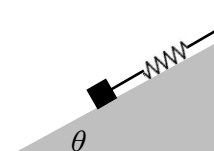




厦门大学《大学物理 B (下)》课程
期末试卷 (A 卷) 参考答案
(考试时间: 2021 年 1 月)

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。

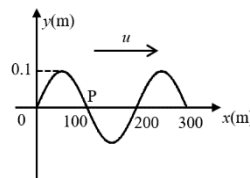
1. 如图所示, 在一个倾角为 θ 的斜面上, 固定地安放一原长为 l_0 、劲度系数为 k 、质量可以忽略不计的弹簧, 在弹簧下端挂一个质量为 m 的重物, 若不计重物与斜面之间的摩擦力, 则重物做简谐振动的周期为 ()



- (A) $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ (B) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (C) $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}\sin\theta$ (D) $\frac{2\pi}{\sin\theta}\sqrt{\frac{m}{k}}$

2. 一平面简谐波在 $t=0$ 时刻的波形图如图所示, 波速为 $u=200\text{m/s}$, 则图中 P(100m) 点的振动加速度表达式为 ()

- (A) $a = -0.4\pi^2\cos(2\pi t - \pi)$ (B) $a = -0.2\pi\cos(\pi t - \pi)$
(C) $a = -0.4\pi^2\cos(2\pi t - \pi/2)$ (D) $a = 0.2\pi\cos(\pi t - 3\pi/2)$



3. 弹簧振子在光滑水平面上作简谐振动时, 弹性力在半个周期内所作的功为 ()

- (A) kA^2 (B) $0.5kA^2$ (C) $0.25kA^2$ (D) 0

4. 在一根很长的弦线上形成的驻波是 ()

- (A) 由两列振幅相等的相干波, 沿着相同方向传播叠加而形成的
(B) 由两列振幅不相等的相干波, 沿着相同方向传播叠加而形成的
(C) 由两列振幅相等的相干波, 沿着相反方向传播叠加而形成的
(D) 由两列振幅不相等的相干波, 沿着相反方向传播叠加而形成的

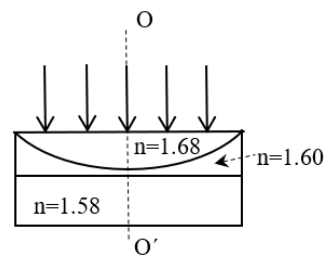
5. 光线在玻璃和空气的分界面上发生全反射的条件是 ()

- (A) 光从玻璃射到分界面, 入射角足够小; (B) 光从玻璃射到分界面, 入射角足够大;
(C) 光从空气射到分界面, 入射角足够小; (D) 光从空气射到分界面, 入射角足够大。

6. 用单色光做双缝干涉实验, 下述说法中正确的是 ()

- (A) 相邻干涉条纹之间的距离相等;
(B) 中央明条纹最宽, 两边明条纹宽度变窄;
(C) 屏与缝之间的距离减小, 则屏上条纹宽度变宽;
(D) 在实验装置不变的情况下, 红光的条纹间距小于蓝光的条纹间距。

7. 如图所示, 平板玻璃和凸透镜构成牛顿环装置, 全部浸入 $n=1.60$ 的液体中, 凸透镜可沿 OO' 移动, 用波长 $\lambda=500\text{ nm}$ 的单色光垂直入射。从上向下观察, 看到中心是一个亮斑, 此时凸透镜顶点距平板玻璃的距离最少是 ()



- (A) 156.3 nm (B) 125 nm (C) 78.1 nm (D) 0 nm

8. 单色光垂直入射到两平板玻璃所夹的空气劈上, 当劈角慢慢增大时, 干涉条纹如何变化 ()

- (A) 干涉条纹向棱边密集; (B) 干涉条纹背离棱边密集;
(C) 干涉条纹向棱边稀疏; (D) 干涉条纹背向棱边稀疏。

9. 波长为 400 nm 的光垂直投射到每厘米 6000 条刻线的光栅上, 则最多能观察到级数是 ()

- (A) 3 级 (B) 2 级 (C) 5 级 (D) 4 级

10. 由两块玻璃片 ($n = 1.75$) 所形成的空气劈尖, 其一端厚度为零, 另一端厚度为 0.002 cm , 现用波长为 6000 \AA 的单色平行光, 垂直入射劈尖的表面, 则形成的干涉条纹数为 ()

- (A) 65 (B) 66 (C) 67 (D) 68

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. 两质点沿着同一直线作相同频率、相同振幅的简谐运动, 当它们每次沿相反方向相互通过时, 它们的位移均为它们振幅的一半, 则它们之间的相位差最小值为_____。

2. 两个同方向同频率的简谐振动, 其振动表达式分别为: $x_1 = 6 \times 10^{-2} \cos(5t + \frac{\pi}{2})$,

$x_2 = 2 \times 10^{-2} \cos(\frac{\pi}{2} - 5t)$, 振动位移 x 单位为 m , 时间 t 单位为 s , 则它们的合振动的振幅为_____ m 。

3. 一球面波在各向同性均匀介质中传播, 已知波源的功率为 100 W , 若介质不吸收能量则距波源 10 m 处的波的平均能流密度为_____ (W / m^2)。

4. 实物放在凹面镜前, 物到凹面镜的距离大于焦距且小于球面半径, 能成倒立的放大像, 这时是_____ (实像 or 虚像)。

5. 物体和观测屏距离 80 cm , 在其之间放置一薄凸透镜, 透镜放置在两个位置, 均可在观测屏上得到物体的像, 且两个像的高度比为 $1:9$, 则此透镜的焦距为_____ cm 。

6. 波长为 λ 的单色光垂直投射于缝宽为 a , 总缝数为 N , 光栅常数为 d 的光栅上, 光栅方程(表示出现主极大的衍射角 φ 应满足的条件)为_____。

7. 要使一束线偏振光通过偏振片之后振动方向转过 90° , 至少需要让这束光通过_____块理想偏振片。

8. 一束自然光以 60° 角由空气入射到平板玻璃的表面, 反射光是线偏振光, 则玻璃的折射率_____。

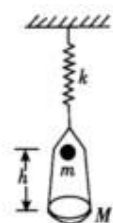
9. 一个平凸透镜的顶点和一平板玻璃接触, 用单色光垂直照射, 观察反射光形成的牛顿环, 测得中央暗

斑外第 k 个暗环半径为 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 个暗环的半径变为 r_2 , 由此可知该液体的折射率为_____。

10. 一束由自然光和线偏振光组成的混合光, 让它垂直通过一偏振片, 若以入射光束为轴, 旋转偏振片, 测得透射光强度最大值是最小值的 7 倍, 则入射光束中自然光与线偏振光的光强比值是_____。

三、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

将一轻质盘子挂在一个劲度系数为 k 的轻质弹簧下端，处于静止状态，如图所示，有一个质量为 m 的物体从离盘底高位 h 处自由下落至盘中后不再跳离盘子，由此盘子和物体一起开始运动，求：(1) 系统振动的周期；(2) 系统振动时的振幅；(3) 物体的运动方程。



(以物体落入盘子后的平衡位置为原点，竖直向下为正方向，盘子开始运动时 $t=0$)

四、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

设入射波的波动表达式为 $y_1 = A \cos \left[2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda} \right) \right]$, 式中 A 为振幅, T 为周期, λ 为波长。在 $x=0$ 处发生

反射，反射点为一自由端。

(1) 写出反射波的波动表达式；

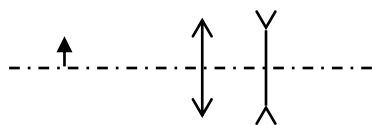
(2) 写出驻波的表达式；

(3) 说明哪些点是波腹？哪些点是波节？

五、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

焦距均为 12cm 的一块会聚薄透镜和一块发散薄透镜相距 9cm，现将一高度为 2.5cm 的物体放在距离会聚透镜的外侧 20cm 处，若两透镜主光轴重合，且物体在主光轴上，如图所示。求：

- (1) 最终成像位置与会聚透镜的距离；
- (2) 像的高度；
- (3) 像的性质。（倒立还是正立？放大还是缩小？实像还是虚像？）



六、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

用 $\lambda = 5000\text{\AA}$ 的平行光垂直入射劈形薄膜的上表面，从反射光中观察，劈尖的棱边是暗纹。若劈尖上面媒质的折射率 n_1 大于薄膜的折射率 n ($n=1.5$)。求：

- (1) 膜下面媒质的折射率 n_2 与 n 的大小关系；
- (2) 第 10 条暗纹处薄膜的厚度；
- (3) 使膜的下表面向下平移一微小距离 Δe ，干涉条纹有什么变化？若 $\Delta e = 2.0\mu\text{m}$ ，原来的第 10 条暗纹处将被哪级暗纹占据？

七、计算题：本题 12 分。请在答题纸上按题序作答，并标明题号。

某单色光垂直入射到一光栅上，该单色光波长 $\lambda=500\text{nm}$ ，测得第二级主极大的衍射角为 30° ，且第三级是缺级，求：

- (1) 光栅常数 d ；
- (2) 透光缝可能的最小缝宽 b ；
- (3) 在选定了上述 d 和 b 以后,在屏上可能呈现的主极大级数。