

北京市第二十中学 2018-2019 学年度第二学期期中考试试卷

高二 物理 (选考)

(时间: 90 分钟 满分: 100 分 为 选修 3 模块结业考试)

命题人: 赵志龙

审题人: 徐利华

班级 _____ 姓名 _____

一、单选题 (共10小题, 每小题只有一个选项是正确的, 每小题3分, 共30分)

1. 弹簧振子在光滑的水平面上做简谐运动, 在振子向平衡位置运动的过程中 ()

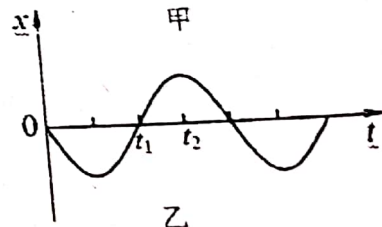
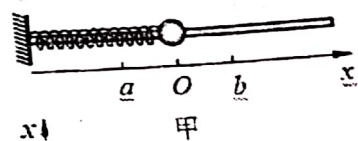
- A. 振子所受的回复力逐渐减小
- B. 振子离开平衡位置的位移逐渐增大
- C. 振子的速度逐渐减小
- D. 振子的加速度逐渐增大

2. 在弯曲的情况下光导纤维仍然有效地传导光, 这是利用了 ()

- A. 光的镜面反射
- B. 光的全反射
- C. 光的漫反射
- D. 光的折射

3. 如图甲所示, 水平的光滑杆上有一弹簧振子, 振子以 O 点为平衡位置, 在 a、b 两点之间做简谐运动, 其振动图象如图乙所示。由振动图象可以得知 ()

- A. 振子的振动周期等于 t_1
- B. 在 $t=0$ 时刻, 振子的位置在 a 点
- C. 在 $t=t_1$ 时刻, 振子的速度为零
- D. 从 t_1 到 t_2 , 振子正从 O 点向 b 点运动



4. 以下说法正确的是 ()

- A. 光的偏振现象说明光是一种横波
- B. 单缝衍射条纹的特征是明暗相间平行等距
- C. 雨后路面上的油膜呈现彩色, 是光的折射现象
- D. 光导纤维中内层的折射率小于外层的折射率

5. 如图所示, 振幅、频率均相同的两列波相遇, 实线与虚线分别表示两列波的波峰和波谷。某

M 点处波峰与波峰相遇, 下列说法中正确的是 ()

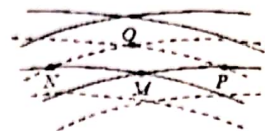


A. 该时刻质点 O 正处于平衡位置

B. P、N 两质点始终处在平衡位置

C. MO 连线上所有点都是振动加强点

D. 从该时刻起, 经过二分之一周期, 质点 M 将到达平衡位置



6. 如图所示是利用水波槽观察到的水波衍射图象, 从图象可知 ()



A. B 侧波是衍射波

B. A 侧波速与 B 侧波速不相等

C. 减小挡板间距离, 衍射波的波长将减小

D. 减小挡板间距离, 衍射现象将更明显

7. 如图所示, 在一根张紧的绳上挂几个单摆, 其中 C、E 两个摆的摆长相等, 先使 C 摆振动, 其余几个摆在 C 摆的带动下也发生了振动, 则 ()

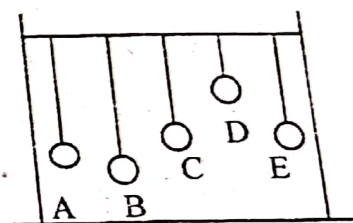
A. 只有 E 摆的振动周期与 C 摆相同

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

B. B 摆的频率比 A、D、E 摆的频率小

☒ C. E 摆的振幅比 A、B、D 摆的振幅大

D. B 摆的振幅比 A、D、E 摆的振幅大



8. 下列说法中不正确的是 ()

A. 发生多普勒效应时, 波源的频率变化了

B. 发生多普勒效应时, 观测者接收到的频率发生了变化

C. 多普勒效应是在波源与观测者之间有相对运动时产生的

D. 多普勒效应是由奥地利物理学家多普勒首先发现的

9. 两个偏振片紧靠在一起将它们放在一盏灯的前面以致没有光通过。如果将其中的一片旋转 180 度, 在旋转过程中, 将会产生下述的哪一种现象 ()

A. 透过偏振片的光强在整个过程中都增强

B. 透过偏振片的光强在整个过程中都减弱

C. 透过偏振片的光强先增强, 然后又减少到零

D. 透过偏振片的光强先增强, 再减弱, 然后又增强

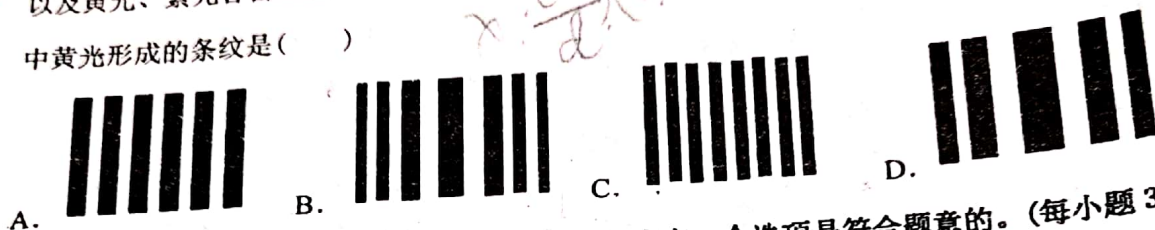


北京市第二十中学 2018-2019 学年度第二学期期中考试试卷

高二 物理 (选考)

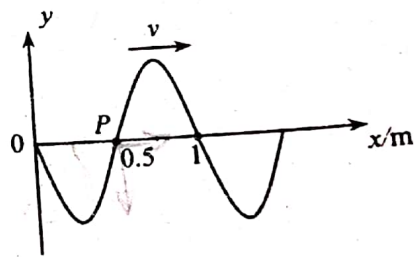
班级 _____ 姓名 _____

10. 如图所示的 4 种明暗相间的条纹, 是红光、蓝光各自通过同一个双缝干涉仪器形成的干涉图样以及黄光、紫光各自通过同一个单缝形成的衍射图样 (黑色部分表示亮纹)。则在下面的四个图中黄光形成的条纹是 ()



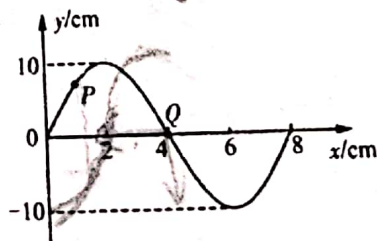
- 二、本题共 4 小题, 在每小题给出的四个选项中, 至少有一个选项是符合题意的。(每小题 3 分, 共 12 分。每小题全选对的得 3 分, 选对但不全的得 2 分, 只要有选错的该小题不得分)
11. 如图所示是一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图, 已知这列波沿 x 轴正方向传播, 周期为 T , P 是 $x=0.5\text{m}$ 处的一个质点, 则

- ☒ A. $t=0$ 时刻, P 点速度沿 $-y$ 方向
- ☐ B. $t=0$ 时刻, P 点速度沿 $+x$ 方向
- ☒ C. $t=\frac{T}{4}$ 时刻, P 点在波谷位置
- ☐ D. $t=\frac{T}{4}$ 时刻, P 点在波峰位置

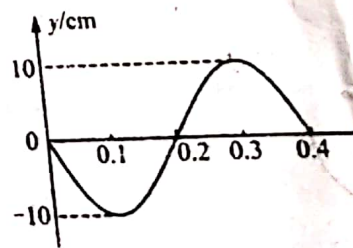


12. 图甲为一列简谐横波在 $t=0$ 时的波形图, P 是平衡位置在 $x=1\text{cm}$ 处的质元, Q 是平衡位置在 $x=4\text{cm}$ 处的质元。图乙为质元 Q 的振动图像。则

- ☒ A. $t=0.3\text{s}$ 时, 质元 Q 的加速度达到正向最大
- ☒ B. 波的传播速度为 20cm/s
- ☐ C. 波的传播方向沿 x 轴正方向
- ☒ D. $t=0.7\text{s}$ 时, 质元 P 的运动方向沿 y 轴正方向



图甲



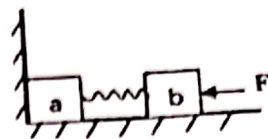
图乙

13. 木块 a 和 b 用一根轻弹簧连接起来, 放在光滑水平面上, a 紧靠在墙上, 在 b 上施加向左的水平力使弹簧压缩, 如图所示, 当撤去外力后, 下列说法中正确的是 ()



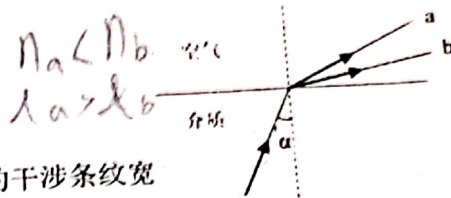
涉图样
四个图

- A. a 尚未离开墙壁前, a 和 b 系统的动量守恒
 B. a 尚未离开墙壁前, a 与 b 系统的动量不守恒
 C. a 离开墙后, a、b 系统动量守恒
 D. a 离开墙后, a、b 系统动量不守恒



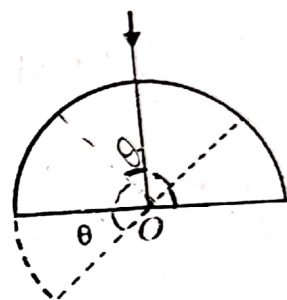
14. a、b 两种单色光以相同的入射角从某种介质射向空气, 如图所示, 则下列说法正确的是()

- A. 逐渐增大入射角 α 的过程中, b 光先发生全反射
 B. 在该介质中 a 光的波长大于 b 光的波长
 C. 在该介质中 b 光的传播速度大于 a 光的传播速度
 D. 通过同一双缝干涉装置, a 光的干涉条纹间距比 b 光的干涉条纹宽

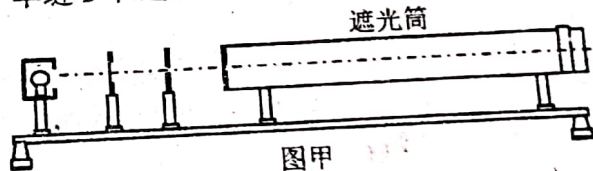


三、实验题。(共 2 小题, 共 14 分。)

15. (4 分) 玻璃砖放在水平面上(如图所示), 用一束光线垂直玻璃砖直径平面射入圆心 O, 以 O 为转动轴在水平面内缓慢转动半圆形玻璃砖, 当刚转过 θ 角度时, 观察者在玻璃砖平面一侧恰好看不到出射光线, 这样就可以知道该玻璃砖的折射率 n 的大小。那么, 上述测定方法主要是利用了_____的原理, 该玻璃的折射率 $n = \frac{1}{\sin \theta}$ 。

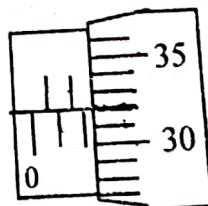


16. (10 分) 现有: 毛玻璃屏 A、双缝 B、白光光源 C、单缝 D 和透红光的滤光片 E 等光学元件, 要把它们放在如图甲所示的光具座上组装成双缝干涉装置, 用以测量红光的波长。

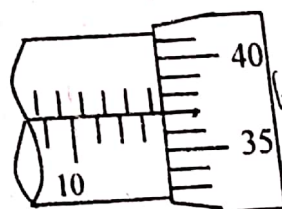


(1) 将白光光源 C 放在光具座最左端, 依次放置其它光学元件, 由左至右, 表示各光学元件的字母排列顺序应为 C、____、A。

(2) 将测量头的分划板中心刻线与某条亮纹中心对齐, 将该亮纹定为第 0 条亮纹, 此时手轮上的示数如图乙所示。然后同方向转动测量头, 使分划板中心刻线与第 6 条亮纹中心对齐, 记下此时图丙中手轮上的示数 _____ mm, 求得相邻亮纹的间距 Δx 为 _____ mm。



图乙



图丙

(3) 已知双缝间距 d 为 2.0×10^{-4} m, 测得双缝到屏的距离 L 为 0.700 m, 由计算式 $\lambda = \frac{d \Delta x}{L}$, 求得所测红光波长为 _____ m。

$$\lambda = \frac{d \Delta x}{L} = \frac{2.0 \times 10^{-4} \times 3.85 \times 10^{-3}}{0.7} = 1.1 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{d \Delta x}{L} = \frac{2.0 \times 10^{-4} \times 3.85 \times 10^{-3}}{0.7} = 1.1 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{d \Delta x}{L} = \frac{2.0 \times 10^{-4} \times 3.85 \times 10^{-3}}{0.7} = 1.1 \times 10^{-6} \text{ m}$$



北京市第二十中学 2018-2019 学年度第二学期期中考试试卷

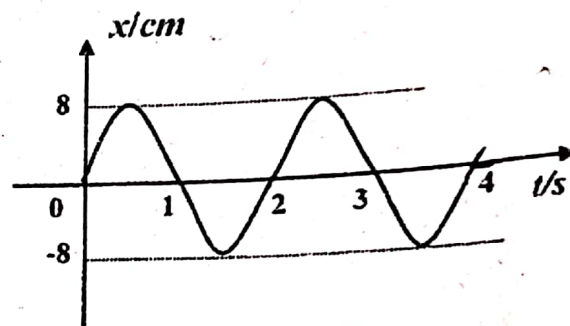
高二 物理 (选考)

班级 _____ 姓名 _____

四、本题包括 5 小题，共 44 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

17. (8 分) 如图所示是一个单摆的振动图象，根据图象所给的数据，试求：

- (1) 振幅 A 、周期 T ;
- (2) 单摆的摆长 L ;
- (3) 根据图像写出位移 x 随时间 t 变化的关系式。



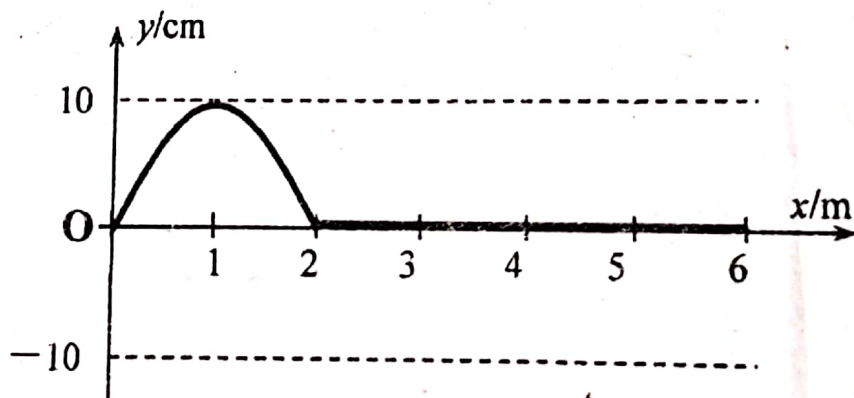
$$\omega^2 = \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$\pi^2 l = g$$

$$l = \frac{g}{\pi^2}$$

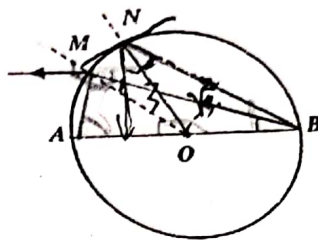
18. (8 分) 如图所示， O 为波源，产生的简谐横波沿 x 轴正方向传播。在 $t=0$ 时刻波源 O 开始振动。 $t=1s$ 时刻的波形如图所示。

- (1) 此波的波长、波速、周期各是多少?
- (2) 在图中画出 $t=1.5s$ 时刻的波形图。



19. (9分) 如图所示, 一玻璃球体的半径为 R , O 为球心, AB 为直径。来自 B 点的光线 BM 在 M 点射出。出射光线平行于 AB , 另一光线 BN 恰好在 N 点发生全反射。已知 $\angle ABM = 30^\circ$, 求:

- (1) 玻璃的折射率;
- (2) 球心 O 到 BN 的距离。



20. (9分) 质量 $m=0.1\text{ kg}$ 的小球从高 $h_1=20\text{ m}$ 处自由下落到软垫上, 反弹后上升的最大高度为 $h_2=5.0\text{ m}$, 小球与软垫接触的时间 $t=1.0\text{ s}$, 不计空气阻力, $g=10\text{ m/s}^2$, 以竖直向下为正方向, 求:

- (1) 小球与软垫接触过程的动量改变量;
- (2) 接触过程中软垫对小球平均作用力的大小。

21. (10分) 用轻弹簧相连的质量均为 2 kg 的 A 、 B 两物块都以 $v=6\text{ m/s}$ 的速度在光滑的水平地面上运动, 弹簧处于原长, 质量为 4 kg 的物块 C 静止在前方, 如图所示。 B 与 C 碰撞后, 二者粘在一起运动。求: 在以后的运动中,

- (1) 当弹簧的弹性势能最大时, 物体 A 的速度多大?
- (2) 弹簧弹性势能的最大值是多大?
- (3) A 的速度有可能向左吗? 请通过计算分析论证。

$v \rightarrow$
 $m_A v = 2m v' \quad 3$
 $6v = 4$
 2.4
 $(m_B + m_C)v_0 - m_B v'' = 24$
 $6v = 24 + 2v''$
 3
 18



2018—2019 学年度第二学期期中考试高二物理 (答案)

一、选择题: (30 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	D	A	B	D	C	A	C	D

二、选择题 (共 12 分)

题号	11	12	13	14
答案	AC	BD	BC	ABD

三、填空、实验题: (14 分)

15、全反射 $\frac{1}{\sin \theta}$

16、(1) EDB (2) 13.870 1.925 (3) $\frac{d}{l} \Delta x$ 5.5×10^{-7}

四、计算题 (44 分)

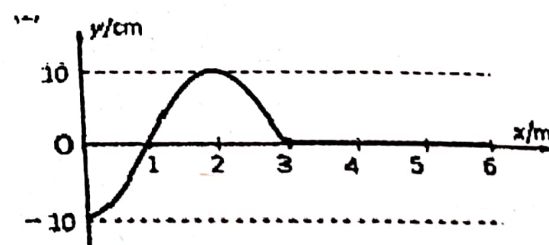
17、(1) 振幅: $A=8\text{cm}$; 周期: $T=2\text{s}$

(2) 由单摆周期公式: $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 得 $L=\frac{gT^2}{4\pi^2}=1\text{m}$

(3) $x=8\sin \pi t$ (cm)

18、(1) $\lambda=4\text{m}$ $v=\frac{s}{t}=2\text{m/s}$ $T=\frac{\lambda}{v}=2\text{s}$

(2) 波形如右图



19、(1) 设光线 BM 在 M 点的入射角为 i , 折射角为 r , 由几何关系可知, $i=30^\circ$, $r=60^\circ$,

根据折射定律得 $n=\frac{\sin r}{\sin i}$ 代入数据得 $n=\sqrt{3}$

(2) 光线 BN 恰好在 N 点发生全反射, 则 $\angle BNO$ 为临界角 C $\sin C=\frac{1}{n}$



设球心到 BN 的距离为 d ，由几何关系可知 $d = R \sin C$ 得 $d = \frac{\sqrt{3}}{3} R$

20、(1) 设物体落到软垫前瞬间速度为 v_1 ，由动能定理： $\frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_1$

得 $v_1 = 20\text{m/s}$ ，动量 $P_1 = 2\text{kgm/s}$ ；

设物体反弹后离开软垫瞬间速度为 v_2 ，由动能定理： $\frac{1}{2}mv_2^2 = mgh_2$

得 $v_2 = 10\text{m/s}$ ，动量 $P_2 = -1\text{kgm/s}$ ；

动量变化量 $P = -3\text{kgm/s}$ 。方向竖直向上

(2) 设软垫对小球的平均作用力为 F ，则由动量定理：

$(F+mg)t = \Delta P$ 得 $F = -4\text{N}$ 。方向竖直向上

21、(1) A、B、C 三个物块速度相等时弹簧的弹性势能最大，系统动量守恒：

$$(m_A + m_B)V = (m_A + m_B + m_C)V_1 \quad v_1 = 3\text{m/s}$$

(2) 设 B、C 物块碰撞时，B、C 系统动量守恒，设 B、C 碰后共同速度为 V_2 ，则有：

$$m_B V = (m_B + m_C)V_2 \quad V_2 = 2\text{m/s}$$

从 B、C 物块碰撞后到弹簧弹性势能最大过程，有能量守恒：

$$E_P = \frac{1}{2}m_A v^2 + \frac{1}{2}(m_B + m_C)v_2^2 - \frac{1}{2}(m_A + m_B + m_C)v_1^2 = 12\text{J}$$

(3) 设向右为正方向，系统动量守恒 $(m_A + m_B)v = m_A v_A + (m_B + m_C)v_B$

设 A 向左，则 $v_A < 0$ ， $v_B > 4\text{m/s}$

则作用后 A、B、C 动能之和

$$E' = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}(m_B + m_C)v_B^2 > \frac{1}{2}(m_B + m_C)v_B^2 = 48\text{J}$$

B、C 碰撞后整个系统的机械能 $E = E_P + \frac{1}{2}(m_A + m_B + m_C)v_1^2 = (12+36)\text{J} = 48\text{J}$

根据能量守恒定律， $E' > E$ 是不可能的。

(其他合理分析论证亦可)

