

东北大学2016-2017学年第二学期大学物理期末试卷B

选择题

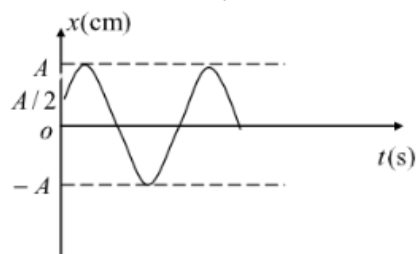
- 1、在实验室参照系中，静止质量为 m_A .总能量(包括质能)为 E_A 的粒子A与静止质量为 m_B 的静止粒子B碰撞，则由碰撞使使粒子嬗变而可得的总能量(包括质能)为()

A. $m_A c^2 + m_B c^2$ B. $E_A + m_B c^2$ C. $[E_A^2 + m_B^2 c^4]^{1/2}$
 D. $[m_A^2 c^4 + m_B^2 c^4 + 2E_A m_B c^2]^{1/2}$ E. $[m_A m_B c^4 + 4E_A m_B c^2]^{1/2}$

- 2、倔强系数为k的轻弹簧，系一质量为m的物体，物体作简谐振动。如果 $t=0$ 时，物体的速度为最大值 V_{\max} ，且向负方向运动，则物体的振动方程为()

A. $\sqrt{\frac{k}{m}} u_{\max} \cos \sqrt{\frac{m}{k}} t + \frac{\pi}{2}$ B. $\sqrt{\frac{k}{m}} u_{\max} \cos \left(\sqrt{\frac{m}{k}} t - \frac{\pi}{2} \right)$
 C. $\sqrt{\frac{m}{k}} u_{\max} \cos \left(\sqrt{\frac{m}{k}} t + \frac{\pi}{2} \right)$ D. $\sqrt{\frac{m}{k}} u_{\max} \cos \sqrt{\frac{m}{k}} t - \frac{\pi}{2}$

- 3、某质点作简谐运动，其x-t图线如图所示。它的振动方程为()



A. $x = A \cos \left(\frac{\pi}{6} t + \frac{\pi}{3} \right) \text{cm}$ B. $x = A \cos \left(\frac{7\pi}{6} t + \frac{\pi}{3} \right) \text{cm}$
 C. $x = A \cos \left(\frac{5\pi}{6} t - \frac{\pi}{3} \right) \text{cm}$ D. $x = A \cos \left(\frac{11\pi}{6} t - \frac{\pi}{3} \right) \text{cm}$

- 4、拍现象是由怎样的两个简谐振动合成?()

- A. 同方向、同频率的两个简谐振动 B. 同方向、频率很大但频差甚小的两个简谐振动
 C. 振动方向互相垂直，同频率的两个简谐振动 D. 振动方向互相垂直，频率成整倍数的两个简谐振动合成

- 5、一质点作简谐振动,其速度随时间变化的规律为 $v = -\omega A \cos \omega t$ ，那么质点的振动方程为()

A. $x = A \sin \omega t$ B. $x = A \cos \omega t$
 C. $x = A \sin(\omega t + \pi)$ D. $x = A \cos(\omega t + \pi)$

- 6、用很薄的云母片($n=1.58$)，覆盖在杨氏双缝实验中的一条缝上，这时屏幕上的中央明纹中心，为原来的第7级明纹中心所占据。如果入射光的波长 $\lambda=550 \text{ nm}$ ，求这云母的厚度为()

A. $2.4 \times 10^{-3} \text{ mm}$ B. $6.6 \times 10^{-3} \text{ mm}$
 C. $5.5 \times 10^{-3} \text{ mm}$ D. $3.9 \times 10^{-3} \text{ mm}$

- 7、波长为 λ 的单色光在折射率为n的媒质中，由a点传到b点位相改变了 π ，则由a到b的光程和几何路程分别为()

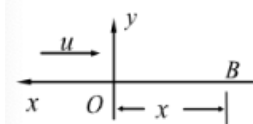
- (1) $\frac{\lambda}{2n}$
 (2) $\frac{\lambda n}{2}$
 (3) $\frac{\lambda}{2}$
 (4) λ
 (5) $n\lambda$

A. (5)(1) B. (4)(2) C. (2)(3)
 D. (3)(2) E. (3)(1)

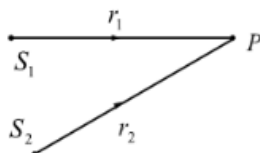
- 8、在一氧化碳的近红外光谱中，有一个 2144cm^{-1} 的强带。CO的零点能应约为(以J/mol为单位)()
- A. 1.25×10^5 B. 6.25×10^4 C. 1.25×10^4
- D. 2.56×10^4 E. 3.75×10^4
- 9、在给定中性多电子原子中只有一个电子受激在较高激发态，受激电子角动量值大的激发态比角动量值小的激发态更接近氢原子能级，其原因是()
- A. 角动量小的电子比角动量大的电子受到更大的向心势垒的作用 B. 角动量小的电子受到的力与距离平方成反比的静电力的偏差比角动量大的电子要大 C. 角动量小的电子开始受到原子核核力的作用
- D. 角动量小的电子比角动量大的电子辐射更强 E. 角动量小的电子开始与围绕核的介子场相互作用
- 10、反应 $e^- \rightarrow \nu_e + \gamma$ ()
- A. 是禁戒的，因违反电荷守恒定律 B. 是禁戒的，因违反重子数守恒定律 C. 是禁戒的，因违反动量-能量守恒定律
- D. 是禁戒的，因违反角动量守恒定律 E. 是容许的

填空题

- 11、频率为100Hz，传播速度为300 m/s的平面简谐波，波线上两点振动的相位差为 $\pi/3$ ，则此两点相距_____m.
- 12、如图所示，有一平面简谐波沿x轴负方向传播，坐标原点O的振动规律为 $y = A \cos(\omega t + \phi_0)$ ，则B点的振动方程为_____



- 13、在波长为 λ 的驻波中，两个相邻波腹之间的距离为_____
- 14、如图所示，两列波长为 λ 的相干波在P点相遇。S₁点的初位相是 ϕ_1 ，S₁到P点的距离是 r_1 ；S₂点的初位相是 ϕ_2 ，S₂到P点的距离是 r_2 ，以k代表零或正、负整数，则P点是干涉极大的条件为_____



- 15、一平面简谐波沿x轴负方向传播、已知 $x = x_0$ 处质点的振动方程为 $y = A \cos(\omega t + \phi_0)$ 。若波速为u，则此波的波动方程为_____
- 16、在双缝干涉实验中，两缝间距离为2mm，双缝与屏幕相距300cm，波长 $\lambda = 600.0 \text{ nm}$ 的平行单色光垂直照射到双缝上，幕上相邻明纹之间的距离为_____
- 17、现有频率为 ν ，初相相同的两相干光，在均匀介质(折射率为n)中传播，若在相遇时它们的几何路程差为 $r_2 - r_1$ ，则它们的光程差为_____，相位差为_____
- 18、含有两种波长 λ_1 ， λ_2 的光垂直入射在每毫米有300条缝的衍射光栅上，已知 λ_1 为红光， λ_2 为紫光，在 24° 角处两种波长光的谱线重合，则紫光的波长为_____。屏幕上可能单独呈现紫光的各级谱线的级次为_____ (只需写出正级次)。($\sin 24^\circ = 0.4067$, $\cos 24^\circ = 0.9135$, $\lambda_1 = 700 \text{ nm}$)
- 19、设光栅平面、透镜均与屏幕平行。则当入射的平行单色光从垂直于光栅平面入射变为斜入射时，能观察到的光谱线的最高级数k将_____
- 20、自然光由空气入射至薄膜表面，入射角为 $52^\circ 45'$ ，观察反射光是完全偏振光，则折射角为_____，反射光与折射光的夹角为_____。薄膜的折射率 $n = \underline{\hspace{1cm}}$

计算题

21、频率为1000Hz的波，波速为350m/s。试求：

(1) 相位差为 $\frac{\pi}{3}$ 的两点之间的距离；

(2) 在某点处时间间隔为 10^{-3} s的两个振动状态之间的相位差。

22、在比较两条单色X射线谱线波长时，注意到谱线A在与某种晶体的光滑表面成 30° 的掠射角处，出现第一级反射极大。谱线B (已知具有波长0.097nm)则在于同一晶体的同一表面成 60° 的掠射角处，出现第三级反射极大，试求谱线A的波长。

23、有波长为 λ_1 和 λ_2 的平行光垂直照射一单缝，在距缝很远的屏上观察衍射条纹，如果 λ_1 的第一衍射极小与 λ_2 的第二级衍射极小相重合。试求

(1) 这两种波长之间有何关系？

(2) 在这两种波长的衍射图样中是否还有其他的极小会互相重合？

24、使自然光通过两个偏振化方向为 60° 角的偏振片，透射光强为 I_0 。今在这两个偏振片之间再插入另一偏振片，它的偏振化方向与前两个偏振片构成 30° 角,试求透射光强为多少？