

东北大学2016-2017学年第二学期大学物理期末试卷A

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，则由碰撞使粒子变而可得的总能量（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、用正弦函数或余弦函数表示同一个简谐振动时, 振动方程中不相同的量为

- A. 振幅 B. 角频率
 C. 初位相 D. 振幅、角频率和初位相

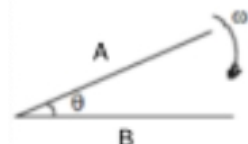
3、当谐振子作简谐振动的振幅增大为原来的两倍时, 谐振子的哪些量也增大为原来的两倍（ ）
 （1）周期（2）最大速度（3）最大加速度（4）总的机械能

- A. (1)(2) B. (2)(3)
 C. (3)(4) D. (1)(3)

4、在牛顿环实验中，用波长 λ 的单色光垂直入射，若平凸透镜沿竖直方向位移，在位移过程中发现，在某极明纹处有N条明纹经过。问此时平凸透镜的位移大小为（ ）

- A. $N \frac{\lambda}{2}$ B. $N \lambda$ C. $(N+1)\lambda$
 D. $(N-1)\lambda$ E. $(N+1)\frac{\lambda}{2}$

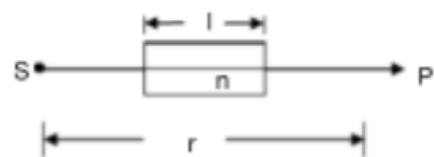
5、如图所示，两玻璃片，A,B形成空气劈尖，若玻璃片A以棱边为轴沿顺时针方向转动，则干涉条纹如何变动？若玻璃片A向上平动，干涉条纹又如何变动？将玻璃片A向右移动，干涉条纹又如何变动？以上问题的正确解答依次是（ ）



（1）条纹不变；（2）条纹间距不变，整个条纹背棱边平移；（3）条纹间距增大；（4）条纹向棱边方向平移；（5）条纹间距减小

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

6、点光源 S 置于空气中， S 到 P 的距离为 r ，若在 S 与 P 之间置一折射率为 n 且 $n > 1$ ，长度为 l 的媒质，如图所示，此时光由 S 传到 P 点的光程为（ ）



- A. r B. $r - l$ C. $r - nl$
 D. $r + nl$ E. $r + l(n - 1)$

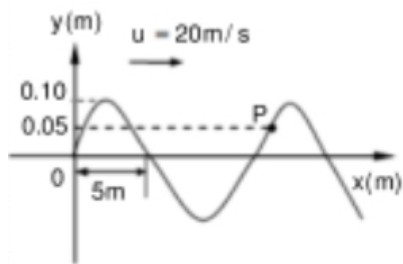
7、一束波长为 λ 的光线，投射到一双缝上，在屏上形成明、暗相间的干涉条纹，那么下列光程差中哪一个对应为暗条纹（ ）

- A. 2λ B. $\frac{2}{3}\lambda$
 C. λ D. $\frac{\lambda}{4}$

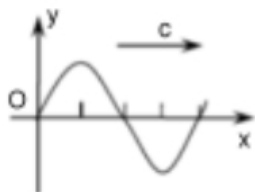
- 8、一根铁棒烧的火红时，使它的原子激发到辐射可见的机理多半是（ ）
- A. 量子吸收 B. 电子轰击 C. 中子轰击
- D. 与其他原子的机械作用（例如碰撞） E. 电流的作用
- 9、反应 $e^- \rightarrow \nu_e + \gamma$ （ ）
- A. 是禁戒的，因违反电荷守恒定律 B. 是禁戒的，因违反重子数守恒定律 C. 是禁戒的，因违反动量—能量守恒定律
- D. 是禁戒的，因违反角动量守恒定律 E. 是容许的
- 10、一束强X射线轰击一根很薄的金箔，将引起（ ）
- A. 电子脱离金箔 B. 被轰击原子的原子数增加 C. 形成金的同位素
- D. 形成不稳定的核 E. 被轰击原子的原子数减少

填空题

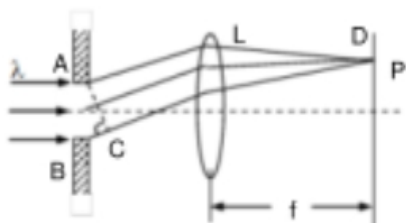
- 11、物体的振动方程为 $x = 1 \times 10^2 \cos(8\pi t - \frac{\pi}{3})$ (SI), 则该振动的频率 $\nu =$ _____, 振动速度的最大值 $v_m =$ _____, 振动速度的初相位 $\varphi =$ _____
- 12、一物体作简谐振动, 振动方程为 $x = A \cos(\omega t + \pi/4)$, 在 $t = T/4$ (T 为周期) 时刻, 物体的加速度为 _____
- 13、受迫振动是在 _____ 作用下的振动, 稳态时的振动频率等于 _____ 的频率, 共振是指当 _____ 时所发生的现象。
- 14、一平面简谐波沿 x 轴正方向传播, $t = 0$ 时刻的波形图如图所示, 则 P 处介质质点的振动方程是 _____



- 15、一平面余弦波在 $t=0$ 时刻的波形曲线如图所示，则O点的振动初位相 ϕ 为_____



- 16、 S_1 和 S_2 是波长均为 λ 的两个相干波的波源，相距 $3\lambda/4$ ， S_2 超前 $\pi/2$ ，若流量波单独传播时，在过 S_1 和 S_2 的直线上各点的强度相同，不随距离变化，且两波的强度都是 I_0 ，则在 S_1, S_2 连线上 S_1 外侧和 S_2 外侧各点，合成波的强度分别是 _____，_____
- 17、波长 $\lambda=550\text{nm}$ 的单色光垂直入射于光幅常数， $d=2\times 10^{-4}\text{cm}$ 的平面衍射光圈上，可能观察到的光谱线的最大级次为 _____
- 18、在真空中的一束波长为 λ 的平行单色光垂直入射到一单缝AB上，装置如图，在屏幕D上形成衍射图样，如果P是中央亮纹一侧第一个暗纹所在的位置，则BC的长度为 _____

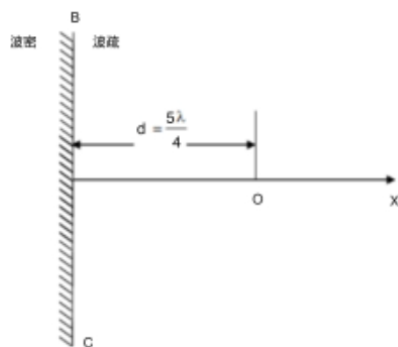


- 19、在光幅光谱中，加入所有偶数级次的主极大都恰好在每逢衍射的暗纹方向上，因而实际上不出现，那么此光栅每个透光缝宽度 a 和相邻两缝间不透光部分宽度 b 的关系为

- 20、一束光为 I_0 的自然光，相继通过三个偏振片， P_1, P_2, P_3 后出射，已 P_1 和 P_2 的偏振化方向相互垂直，若以入射光线为辅，旋转 P_2 ，要使出射光的光强为零， P_2 最少要转过的角度是_____

计算题

- 21、在图中O处为波源，向左右两边发射振幅为A、频率为 ν 的简谐波，波长为 λ 。当波遇到波密媒质界面BC是发生全反射，反射面与波源O之间的距离为 $d = \frac{5}{4}\lambda$ 。试求波源O两边合成波的波函数。



- 22、蝙蝠在洞穴中飞来飞去，能非常有效的用超声波脉冲导航。假如蝙蝠发出的超声波的频率为39kHz，当它以 $\frac{1}{40}$ 声速的速度朝着表面平直的岩壁飞去时。试求他听到的从岩壁反射回来的超声波频率为多少？
- 23、波长600nm的单色光垂直入射在一光栅上，有两个相邻的主极大明纹分别出现在 $\sin \theta_1 = 0.20$ 与 $\sin \theta_2 = 0.30$ 处，且第4级缺级。试求
- (1) 光栅常数；
 - (2) 光栅狭缝的最小宽度；
 - (3) 按上述选定的缝宽和光栅常数，写出光屏上实际呈现的全部级数
- 24、一方解石晶体的表面与其光轴平行，放在偏振化方向相互正交的偏振片之间，晶体的光轴与偏振片的偏振化方向成 45° 角。试求：
- (1) 要使 $\lambda = 500\text{nm}$ 的光不能透过检偏器，则晶片的厚度至少是多大？
 - (2) 若两偏振片的偏振化方向平行，要使 $\lambda = 500\text{nm}$ 的光不能透过检偏器，晶片的厚度又为多少？已知晶片的 $n_o = 1.658, n_e = 1.486$ 。