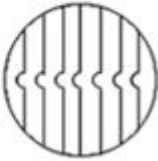


考试时间 2018	<p><b>注意事项:</b></p> <p>1、<b>答题纸请勿折!</b> 否则后果自负;</p> <p>2、所有题的答案均需写在答题纸的对应答题区域内, 写在试卷上无效! 不要写在非答题区域内, 尤其是不要写在得分区域内, 得分区不能填涂, 否则视为零分;</p> <p>2、<b>答题卡上填涂好自己的全部信息 (尤其是学号)</b>, 不填者视为缺考; 试题册上也要写上自己的班级、姓名、学号;</p> <p>3、涂卡时请用铅笔填涂; 若没带铅笔, 也可以用其他笔填涂, 填涂时请慎重, 确定不需要修改了再填涂, 如需修改, 可以用涂改液;</p> <p>4、交卷时, 试题册和答题纸一起上交。</p>
学号	<p><b>一、选择题 (20×2=40 分)</b></p> <p>1、质点作曲线 (非直线) 运动, <math>t</math> 时刻质点的位矢为 <math>\vec{r}</math>, 速度为 <math>\vec{v}</math>, 速率为 <math>v</math>, <math>t</math> 至 <math>(t+\Delta t)</math> 时间内的位移为 <math>\Delta\vec{r}</math>, 路程为 <math>\Delta s</math>, 位矢大小的变化量为 <math>\Delta r</math>。根据上述情况, 则必有:</p> <p>(A) <math> \Delta\vec{r}  \neq \Delta s</math>, 当 <math>\Delta t \rightarrow 0</math> 时有 <math> \mathrm{d}\vec{r}  = \mathrm{d}s</math>;</p> <p>(B) <math> \Delta\vec{r}  = \Delta s</math>, 当 <math>\Delta t \rightarrow 0</math> 时有 <math> \mathrm{d}\vec{r}  = \mathrm{d}s</math>;</p> <p>(C) <math> \Delta\vec{r}  \neq \Delta r</math>, 当 <math>\Delta t \rightarrow 0</math> 时有 <math> \mathrm{d}\vec{r}  = \mathrm{d}r</math>;</p> <p>(D) <math> \Delta\vec{r}  = \Delta r</math>, 当 <math>\Delta t \rightarrow 0</math> 时有 <math> \mathrm{d}\vec{r}  = \mathrm{d}r</math>。</p> <p>2、质点沿半径为 <math>R = 4\text{ m}</math> 的圆周按规律 <math>S = t - 0.5t^2</math> 运动, 则在切向加速度与法向加速度大小相等以前所经历的时间为</p> <p>(A) 0s; (B) 1s; (C) 2s; (D) 3s。</p> <p>3、以下运动形式中, 加速度保持不变的运动是:</p> <p>(A) 弹簧振子的简谐运动; (B) 地球绕太阳的公转;</p> <p>(C) 钟摆运动; (D) 不计空气阻力的子弹飞行。</p> <p>4、一质量为 <math>m</math> 的小球从 <math>h</math> 高处自由下落到一厚软垫上, 若从小球接触软垫到小球陷至最低点经历了 <math>t</math> 秒, 则这段时间内软垫对小球的冲量为:</p> <p>(A) <math>m\sqrt{2gh}</math>; (B) <math>mgt</math>; (C) <math>m\sqrt{2gh} + mgt</math>; (D) <math>m\sqrt{2gh} - mgt</math>。</p> <p>5、对于质点组, 下列说法正确的是:</p> <p>(A) 各质点动量的改变与内力无关; (B) 质点组总动量的改变与内力无关;</p> <p>(C) 质点组总动能的改变与内力无关; (D) 质点组机械能的改变与内力无关。</p> <p>6、一个水平放置的弹簧振子, 弹簧弹性系数为 <math>k</math>, 振子质量为 <math>m</math>, 在水平方向的振动过程中有一个质量为 <math>M</math> 的质点沿竖直方向掉下来和 <math>m</math> 黏在一起, 则系统的振动周期和振幅如何变化:</p> <p>(A) 周期变大, 振幅变大; (B) 周期变小, 振幅变大;</p> <p>(C) 周期变大, 振幅变小或者不变; (D) 周期变小, 振幅变小或者不变。</p>
姓名	
班级	
大学物理 BI	
考试科目	

<p>7、一质点做简谐振动, 周期为 <math>T</math>, 当它由平衡位置向 <math>x</math> 轴正方向运动时, 从二分之一最大位移处到最大位移处所用的时间为:</p> <p>(A) <math>T/4</math> (B) <math>T/12</math> (C) <math>T/6</math> (D) <math>T/8</math></p> <p>8、<math>S_1</math> 和 <math>S_2</math> 是波长均为 <math>\lambda</math> 的两个相干波的波源, 相距 <math>3\lambda/4</math>, <math>S_1</math> 位相比 <math>S_2</math> 超前 <math>\pi/2</math>, 若两波单独传播时, 在过 <math>S_1</math> 和 <math>S_2</math> 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 <math>I</math>, 则在 <math>S_1</math> 和 <math>S_2</math> 连线上 <math>S_1</math> 外侧和 <math>S_2</math> 外侧各点, 合成波的强度分别是:</p> <p>(A) <math>4I, 4I</math>; (B) <math>0, 0</math>; (C) <math>0, 4I</math>; (D) <math>4I, 0</math>。</p> <p>9、有关驻波的能量, 下列说法正确的是:</p> <p>(A) 所有质点在平衡位置时, 只有势能, 能量集中在波节处;</p> <p>(B) 所有质点在平衡位置时, 只有动能, 能量集中在波腹处;</p> <p>(C) 所有质点在最大位移处时, 只有动能, 能量集中在波节处;</p> <p>(D) 所有质点在最大位移处时, 只有势能, 能量集中在波腹处。</p> <p>10、一辆汽车以 <math>V</math> 的速度远离一静止的正在鸣笛地机车, 机车笛声频率为 <math>\nu_0</math>, 空气中的声速为 <math>u</math>, 则驾驶员听到机车笛声的频率是:</p> <p>(A) <math>\frac{u+V}{u} \nu_0</math>; (B) <math>\frac{u-V}{u} \nu_0</math>; (C) <math>\frac{u}{u+V} \nu_0</math>; (D) <math>\frac{u}{u-V} \nu_0</math>。</p> <p>11、真空中波长为 <math>\lambda</math> 的单色光, 在折射率为 <math>n</math> 的透明介质中从 <math>A</math> 沿某路径传播到 <math>B</math>, 若 <math>A, B</math> 两点的相位差为 <math>3\pi</math>, 则此路径 <math>AB</math> 的光程差为:</p> <p>(A) <math>1.5\lambda</math>; (B) <math>1.5n\lambda</math>; (C) <math>3\lambda</math>; (D) <math>1.5\lambda/n</math>。</p> <p>12、用劈尖干涉法可检测工件表面缺陷, 当波长为 <math>\lambda</math> 的单色平行光垂直入射时, 若观察到的干涉条纹如图所示, 每一条纹弯曲部分的顶点恰好在两条相邻条纹的正中间, 且指向劈尖方向, 则工件表面与条纹弯曲处对应的部分是:</p> <p>(A) 凸起, 且高度为 <math>\lambda/4</math>;</p> <p>(B) 凸起, 且高度为 <math>\lambda/2</math>;</p> <p>(C) 凹陷, 且深度为 <math>\lambda/2</math>;</p> <p>(D) 凹陷, 且深度为 <math>\lambda/4</math>。</p> <p>13、迈克尔逊干涉仪实验中所用光波长 <math>\lambda = 600\text{ nm}</math>, 如果将一臂中插入一个薄的透明介质片, 发现有 200 条干涉条纹的移动, 如果该介质的折射率为 1.5, 则介质片的厚度为:</p> <p>(A) <math>0.04\text{ mm}</math>; (B) <math>0.06\text{ mm}</math>; (C) <math>0.08\text{ mm}</math>; (D) <math>0.12\text{ mm}</math>。</p> <p>14、在折射率为 1.50 的玻璃片上镀上一层折射率为 2.40 的 <math>\text{ZnS}</math>。如果波长为 <math>480\text{ nm}</math> 的光反射加强, 则 <math>\text{ZnS}</math> 薄膜的最小厚度为多少:</p> <p>(A) <math>200\text{ nm}</math>; (B) <math>100\text{ nm}</math>; (C) <math>50\text{ nm}</math>; (D) <math>25\text{ nm}</math>。</p>	
---	---

15、以下说法正确的是：

(A) 无线电波能绕过建筑物，而光波不能绕过建筑物，是因为无线电波的波长比光波的波长短，所以衍射现象显著；

(B) 声波的波长比光波的波长短，所以声波容易发生衍射现象；

(C) 用单色光做单缝衍射实验，波长 $\lambda$ 与缝宽 $b$ 相比，波长 $\lambda$ 越长，缝宽 $b$ 越小，衍射条纹就越清楚；

(D) 用波长为 $\lambda_1$ 的红光与波长为 $\lambda_2$ 的紫光的混合光做单缝衍射实验，在同一级衍射条纹中，红光的衍射角比紫光的衍射角小。

16、单缝夫琅和费衍射实验中，当把透镜稍微上移时，衍射图样将：

(A) 向上平移； (B) 向下平移；

(C) 不动； (D) 消失。

17、在迎面驶来的汽车上，两盏前灯相距120 cm，设入射光波 $\lambda = 500$  nm，夜间人眼瞳孔直径为5.0 mm。眼睛恰能分辨这两盏灯时，人离汽车的距离为：

(A) 19.66 km； (B) 9.83 km； (C) 4.92 km； (D) 8.94 km。

18、一束由自然光和线偏光组成的复合光通过一偏振片，当偏振片旋转一周时，最强的透射光是最弱的透射光光强的5倍，则入射光中，自然光的强度 $I_1$ 与线偏振光的强度 $I_2$ 之比 $I_1: I_2$ 为：

(A) 4: 1； (B) 2: 1； (C) 1: 2； (D) 1: 4。

19、两偏振片堆叠在一起，一束自然光垂直入射其上时没有光线通过。当其中一偏振片慢慢转动 $180^\circ$ 时透射光强度发生的变化为：

(A) 光强先增加，后减小为零； (B) 光强先增加，后减小，再增加；

(C) 光强单调增加； (D) 光强先增加，后减小，再增加，再减小到零。

20、自然光以入射角 $\alpha$ 从真空入射到某介质表面时，反射光为线偏光，则这种物质的折射率为：

(A)  $\cot \alpha$ ； (B)  $\tan \alpha$ ； (C)  $\sin \alpha$ ； (D)  $\cos \alpha$ 。

## 二、计算题 (6×10=60 分)

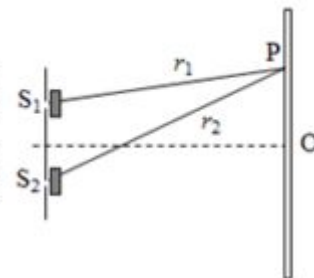
1、质量为 $m$ 的物体，由地面以初速度 $v_0$ 竖直向上发射，物体受到的空气阻力与速度成正比，比例系数为 $k$ ，求：

(1) 物体发射到最大高度所需时间；

(2) 最大高度为多少？

2、用铁锤把钉子敲入墙面木板，设木板对钉子的阻力与钉子进入木板的深度成正比。若第一次敲击，能把钉子打入木板 $1.00 \times 10^{-2}$  m，第二次敲击时，保持第一次敲击钉子的速度，那么第二次能把钉子钉入多深？

3、一双缝装置的缝间距为10 mm，屏幕距双缝2 m，其中一个缝被折射率为1.40的薄玻璃片所遮盖，另一个缝被折射率为1.70的薄玻璃片所遮盖。玻璃片插入后，屏上原来中央极大的所在点，变为第五级明纹，假定 $\lambda = 480$  nm，且两玻璃片厚度均为 $d$ ，求 $d$ 值及插入两个玻璃片前后第五级明条纹移动的距离。

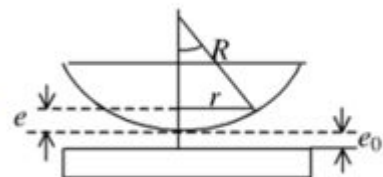


4、入射波的波函数为 $y = A \cos \left[ 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right]$ ，在 $x = \frac{5}{4} \lambda$ 处的P点发生发射，且反射点处为固定端，求：

(1) 反射波的波函数？

(2) 驻波方程及处于 $0 \leq x \leq \frac{5}{4} \lambda$ 之间的波节点的坐标？

5、如图所示，牛顿环装置的平凸透镜和平玻璃板之间有一小缝隙 $e_0 = 3.5 \lambda$ ，现用波长为 $\lambda$ 的单色光垂直照射，已知平凸透镜的曲率半径为 $R$ ，求反射光形成的牛顿环的第 $m$ 个明环半径？



6、波长为 $\lambda = 560$  nm的单色光垂直入射在一光栅上，第2级光谱线出现在衍射角 $\varphi_2$ 满足下式的方向上： $\sin \varphi_2 = 0.20$ ，第4级缺级。求：

(1) 光栅常数 $d$ 为多少？

(2) 光栅上透光缝 $a$ 的最小宽度为多大？

(3) 在屏上可能出现的全部光谱线的级数。





## 2018 春 试 卷

### 1. 计算题

<p>15. 下列说法正确的是：( )</p> <p>(A) 无线电波能穿过建筑物，而光波不能穿过建筑物，是因为无线电波的波长比光波的波长长，所以衍射现象显著；( )</p> <p>(B) 声波的速度比光波的速度长，所以声波容易发生衍射现象；( )</p> <p>(C) 用单色光做单缝衍射实验，波长<math>\lambda</math>与缝宽<math>b</math>相比，波长<math>\lambda</math>越长，缝宽<math>b</math>越小，衍射条纹就越明显；( )</p> <p>(D) 用波长为<math>\lambda_1</math>的红光与波长为<math>\lambda_2</math>的紫光的混合光做单缝衍射实验，在第二级衍射条纹中，红光的衍射角比紫光的衍射角小。( )</p> <p>16. 单缝夫琅和费衍射实验中，当把透镜稍微上移时，衍射图样将：( )</p> <p>(A) 向上平移；(B) 向下平移；(C) 不动；(D) 消失。( )</p> <p>17. 在迎面驶来的汽车上，两盏前灯相距 120 cm，设入射光波长 <math>\lambda = 500</math> nm，夜间人眼睛瞳孔直径为 5.0 mm。眼睛恰能分辨这两盏灯时，人眼汽车的距离为：( )</p> <p>(A) 19.66 km；(B) 9.83 km；(C) 4.92 km；(D) 8.94 km。( )</p> <p>18. 一束由自然光和线偏光组成的复偏光通过二偏振片，当偏振片旋转一周时，最强的透射光是最弱的透射光强度的 5 倍，则入射光中，自然光的强度<math>I_0</math>与线偏振光的强度<math>I_1</math>之比<math>I_0:I_1</math>为：( )</p> <p>(A) 4:1；(B) 2:1；(C) 1:2；(D) 1:4。( )</p> <p>19. 两偏振片堆叠在一起，一束自然光垂直入射其上时无有光线通过。当其中一偏振片慢慢转动 180°时透射光强度发生的变化为：( )</p> <p>(A) 光强先增加，后减小为零；(B) 光强先增加，后减小，再增加；(C) 光强先增加；(D) 光强先增加，后减小，再增加，再减小到零。( )</p> <p>20. 自然光以入射角<math>\alpha</math>从真空入射到某介质表面时，反射光为线偏光，则这种物质的折射率为：( )</p> <p>(A) <math>\cot \alpha</math>；(B) <math>\tan \alpha</math>；(C) <math>\sin \alpha</math>；(D) <math>\cos \alpha</math>。( )</p>	<p>7. 二质点做简谐运动，周期为<math>T</math>，当它由平衡位置向<math>x</math>轴正向运动时，从二分之一最大位移处到最大位移处所用的时间为<math>t</math>。( )</p> <p>(A) <math>T/4</math>；(B) <math>T/12</math>；(C) <math>T/6</math>；(D) <math>T/8</math>。( )</p> <p>8. <math>S_1</math>和<math>S_2</math>是波长均为<math>\lambda</math>的两个相干波源，相距<math>3\lambda/4</math>，<math>S_1</math>位相比<math>S_2</math>超前<math>\pi/2</math>，若两波单独传播时，在过<math>S_1</math>和<math>S_2</math>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<math>I</math>，则在<math>S_1</math>和<math>S_2</math>连线上<math>S_1</math>外侧和<math>S_2</math>内侧各点，合成波的强度分别是：( )</p> <p>(A) <math>4I</math>，<math>4I</math>；(B) <math>0</math>，<math>0</math>；(C) <math>0</math>，<math>4I</math>；(D) <math>4I</math>，<math>0</math>。( )</p> <p>9. 有关驻波的断言，下列说法正确的是：( )</p> <p>(A) 所有质点在平衡位置时，只有势能，能量集中在波节处；( )</p> <p>(B) 所有质点在平衡位置时，只有动能，能量集中在波腹处；( )</p> <p>(C) 所有质点在最大位移处时，只有动能，能量集中在波节处；( )</p> <p>(D) 所有质点在最大位移处时，只有势能，能量集中在波腹处。( )</p> <p>10. 一轿车以<math>V</math>的速度远离一静止的正在鸣笛地火车，火车笛声频率为<math>\nu_0</math>，空气中的声速为<math>u</math>，则驾驶员听到火车笛声的频率是：( )</p> <p>(A) <math>\frac{u+V}{u}\nu_0</math>；(B) <math>\frac{u-V}{u}\nu_0</math>；(C) <math>\frac{u}{u+V}\nu_0</math>；(D) <math>\frac{u}{u-V}\nu_0</math>。( )</p> <p>11. 真空中波长为<math>\lambda</math>的单色光，在折射率为<math>n</math>的透明介质中从<math>A</math>沿某路径传播到<math>B</math>，若<math>A</math>、<math>B</math>两点的相位差为<math>3\pi</math>，则此路径<math>AB</math>的光程差为：( )</p> <p>(A) <math>1.5\lambda</math>；(B) <math>1.5n\lambda</math>；(C) <math>3\lambda</math>；(D) <math>1.5\lambda/n</math>。( )</p> <p>12. 用劈尖干涉法可检测工件表面缺陷，当波长为<math>\lambda</math>的单色平行光垂直入射时，若观察到的干涉条纹如图所示，每一条纹弯曲部分的顶点恰好就在两条相邻条纹的正中间，且偏向左侧，则工件表面与条纹弯曲处对应的部分是：( )</p> <p>(A) 凸起，且高度为<math>\lambda/4</math>；( )</p> <p>(B) 凸起，且高度为<math>\lambda/2</math>；( )</p> <p>(C) 凹陷，且深度为<math>\lambda/2</math>；( )</p> <p>(D) 凹陷，且深度为<math>\lambda/4</math>。( )</p> <p>13. 迈克耳孙干涉仪实验中所用光波长<math>\lambda=600</math> nm，如果将一厚插入一个薄的透明介质片，发现有 200 条干涉条纹的移动，如果该介质的折射率为 1.5，则介质片的厚度为：( )</p> <p>(A) 0.04 mm；(B) 0.06 mm；(C) 0.08 mm；(D) 0.12 mm。( )</p> <p>14. 在折射率为 1.50 的玻璃片上镀上一层折射率为 2.40 的<math>ZnS</math>，如果波长为 480 nm 的光反射加强，则<math>ZnS</math>薄膜的最小厚度为多少：( )</p> <p>(A) 200 nm；(B) 100 nm；(C) 50 nm；(D) 25 nm。( )</p>
---	--

### 一、选择题 (40 分)

1-5: ADDCB      6-10: CCDBB  
11-15: ADDCB      16-20: ABCAB

<p>15. 下列说法正确的是：( )</p> <p>(A) 无线电波能穿过建筑物，而光波不能穿过建筑物，是因为无线电波的波长比光波的波长长，所以衍射现象显著；( )</p> <p>(B) 声波的速度比光波的速度长，所以声波容易发生衍射现象；( )</p> <p>(C) 用单色光做单缝衍射实验，波长<math>\lambda</math>与缝宽<math>b</math>相比，波长<math>\lambda</math>越长，缝宽<math>b</math>越小，衍射条纹就越明显；( )</p> <p>(D) 用波长为<math>\lambda_1</math>的红光与波长为<math>\lambda_2</math>的紫光的混合光做单缝衍射实验，在第二级衍射条纹中，红光的衍射角比紫光的衍射角小。( )</p> <p>16. 单缝夫琅和费衍射实验中，当把透镜稍微上移时，衍射图样将：( )</p> <p>(A) 向上平移；(B) 向下平移；(C) 不动；(D) 消失。( )</p> <p>17. 在迎面驶来的汽车上，两盏前灯相距 120 cm，设入射光波长 <math>\lambda = 500</math> nm，夜间人眼睛瞳孔直径为 5.0 mm。眼睛恰能分辨这两盏灯时，人眼汽车的距离为：( )</p> <p>(A) 19.66 km；(B) 9.83 km；(C) 4.92 km；(D) 8.94 km。( )</p> <p>18. 一束由自然光和线偏光组成的复偏光通过二偏振片，当偏振片旋转一周时，最强的透射光是最弱的透射光强度的 5 倍，则入射光中，自然光的强度<math>I_0</math>与线偏振光的强度<math>I_1</math>之比<math>I_0:I_1</math>为：( )</p> <p>(A) 4:1；(B) 2:1；(C) 1:2；(D) 1:4。( )</p> <p>19. 两偏振片堆叠在一起，一束自然光垂直入射其上时无有光线通过。当其中一偏振片慢慢转动 180°时透射光强度发生的变化为：( )</p> <p>(A) 光强先增加，后减小为零；(B) 光强先增加，后减小，再增加；(C) 光强先增加；(D) 光强先增加，后减小，再增加，再减小到零。( )</p> <p>20. 自然光以入射角<math>\alpha</math>从真空入射到某介质表面时，反射光为线偏光，则这种物质的折射率为：( )</p> <p>(A) <math>\cot \alpha</math>；(B) <math>\tan \alpha</math>；(C) <math>\sin \alpha</math>；(D) <math>\cos \alpha</math>。( )</p>	<p>二、计算题 (6x10=60 分)</p> <p>1. 质量为<math>m</math>的物体，由地面以初速度<math>v_0</math>竖直向上发射，物体受到的空气阻力与速度成正比，比例系数为<math>k</math>，求：( )</p> <p>(1) 物体发射到最大高度所需时间；( )</p> <p>(2) 最大高度为多少？( )</p> <p>2. 用铁锤把钉子敲入墙面木板，设木板对钉子的阻力与钉子进入木板的深度成正比。若第一次敲击，能把钉子钉入木板<math>1.00 \times 10^{-2}</math> m，第二次敲击时，保持第一次敲击钉子的速度，那么第二次能把钉子钉入多深？( )</p> <p>3. 一凹透镜装置的缝间距为 10mm，屏缝距透镜 2m，其中一个缝被折射率为 1.40 的薄玻璃片所遮盖，另一个缝被折射率为 1.70 的薄玻璃片所遮盖。玻璃片插入后，屏上原来中央极大的所在点，变为第五级明纹，假定<math>\lambda = 480</math> nm，且两玻璃片厚度均为<math>d</math>，求<math>d</math>值及插入两个玻璃片前后第五级明纹移动的距离。( )</p> <p>4. 入射波的波函数为<math>y = A \cos \left[ 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right]</math>，在<math>x = \frac{5}{4}\lambda</math>处的<math>P</math>点发生发射，且反射点处为固定端，求：( )</p> <p>(1) 反射波的波函数；( )</p> <p>(2) 驻波方程及处于<math>0 \leq x \leq \frac{5}{4}\lambda</math>之间的波节点的坐标？( )</p> <p>5. 如图所示，牛顿环装置的平凸透镜和平玻璃板之间有一小缝隙<math>e_0 = 3.5\lambda</math>，现用波长为<math>\lambda</math>的单色光垂直照射，已知平凸透镜的曲率半径为<math>R</math>，求反射光形成的牛顿环的第<math>m</math>个明纹半径<math>r</math>。( )</p> <p>6. 波长为<math>\lambda = 560</math> nm 的单色光垂直入射在一光栅上，第 2 级光谱线出现在衍射角<math>\theta_2</math>满足下式的方向上：<math>\sin \theta_2 = 0.20</math>，第 4 级缺级。求：( )</p> <p>(1) 光栅常数<math>d</math>为多少？( )</p>
---	--

提交

