

试卷编号: _____ 班级_____ 学号_____ 姓名_____

考核对象：《大学物理 1》（轻化、纺材）

注意： 1. 重修必须注明（重修）

2. 试卷右侧及背面为草算区

·装订线

大连工业大学 2018 ~ 2019 学年 第 二 学期

《大学物理 1》试卷 (A) 共 2 页 第 1 页

[illegible]

说明：“阅卷总分”由阅卷人填写；“复核总分”由复核人填写，复核总分不得有改动。

得分

一、选择题：（每小题 4 分，10 道小题，共 40 分）

1. 质点作曲线运动， \vec{r} 表示位置矢量， \vec{v} 表示速度， \bar{v} 表示平均速度，S 表示路程，它们之间的关系必定有（ ）

$$(1) \quad \mathrm{d}\vec{r} / \mathrm{d} t = \vec{v} \, ,$$

$$(2) \quad \Delta \vec{r} / \Delta t = \vec{v} \text{ ,}$$

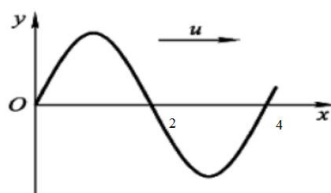
$$(3) \quad \mathrm{d}S / \mathrm{d}t = \overrightarrow{\overline{V}} \text{ ,}$$

$$(4) \quad |\mathrm{d}\vec{r} / \mathrm{d}t| = \mathrm{d}S / \mathrm{d}t .$$

- (A) 只有(1)、(2)是对的. (B) 只有(2)、(3)是对的.

- (C) 只有(3)是对的. (D) 只有(4)是对的.

2. 如图所示 $t=0$ 时的简谐波的波形图，波沿 x 轴正方向传播，则图中所表示的 $x=2$ 处振动的相位为 ()

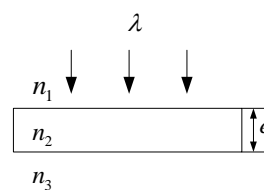


- (A) 0 (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) $-\frac{\pi}{2}$ (D) 无法确定

3. 如图所示, 波长为 λ 的平行单色光垂直入射在折射率为 n_2 的薄膜上, 经上

下两个表面反射的两束光发生干涉. 若薄膜厚度为 e , 而且 $n_1 < n_2 > n_3$, 则两

束光在相遇点的光程差为 ()



- (A) $2n_2e + \frac{\lambda}{2}$. (B) $2n_2e$. (C) $4n_2e + \frac{\lambda}{2}$. (D) $4n_2e$.

4. 一振子做简谐振动，振动方程为 $x = A \cos(\omega t + \pi/3)$ ，当时间 $t = T/6$ (T 为周期)，振子的加速度为 ()

- (A) $-A\omega^2 \times 1/2$ (B) $A\omega^2 \times 1/2$. (C) $-A\omega^2 \times \sqrt{3}/2$. (D) $A\omega^2 \times \sqrt{3}/2$.

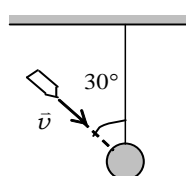
5. 在杨氏双缝实验中, 若使双缝间距变大, 屏上呈现的干涉条纹间距如何变化? 若使入射光的波长增大, 屏上的干涉条纹又将如何变化? ()

- (A) 都变宽 (B) 都变窄 (C) 变宽, 变窄 (D) 变窄, 变宽

6. 质量为 20 g 的子弹，以 200 m/s 的速率沿图示方向射入一原来静止的质量为 980 g 的摆球中，摆线长度不可伸缩。子弹射入后开始与摆球一起运动的速率为 ()

- (A) 2 m/s. (B) 4 m/s. (C) 7 m/s . (D) 8 m/s.

7. 一质量为 2kg 的质点在 xOy 平面上运动, 其位置矢量为 $\vec{r} = 2t\vec{i} + 5t^2\vec{j}$, 则质点



从 $t=0$ 到 $t=2s$ 时间内所受合力的冲量为 ()

- (A) $20\vec{j}$. (B) $40\vec{j}$. (C) $4\vec{i} + 20\vec{j}$. (D) $4\vec{i} + 40\vec{j}$.

8. 一水平圆转盘, 绕竖直通过圆心且无摩擦的固定转轴转动, 转盘的半径 $R=2m$, 质量为 $m=1kg$,

角速度 $\omega = 5 \text{ rad/s}$ ，则转盘的角动量 L 为 ()

- (A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 20

9. 一衍射光栅对某一波长的垂直入射光在屏上可以出现10级的主级大，欲使屏上只出现0级和1级的衍射主极大，应该()

- (A) 将光栅向靠近屏幕的方向移动 (B) 换一个光栅常数较小的光栅

- (C) 将光栅向远离屏幕的方向移动 (D) 换一个光栅常数较大的光栅

10. 一平面简谐波, 其波动方程为 $y = A \cos \frac{2\pi}{\lambda}(ut - x)$, 式中 $A = 0.02m$, $\lambda = 4m$, $u = 50m/s$, 则当 $t = 0.2s$ 时, 在 $x = 9m$ 处质点振动的速度为 ()

- (A) $-\frac{3}{2}\pi$ (B) $-\frac{1}{2}\pi$ (C) 0 (D) $\frac{1}{2}\pi$

大连工业大学 2018~2019 学年 第二学期

《大学物理 1》试卷（A） 共 2 页 第 2 页

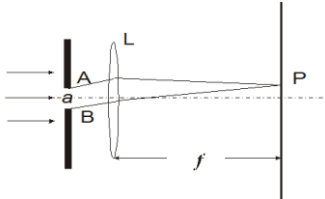
得分	
----	--

二、填空题：（每空 2 分，5 个空，共 10 分）

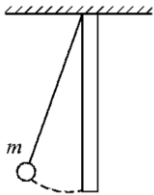
1. 一质点沿直线运动，加速度 $a = 6t - 12t^2$ ，当 $t = 2s$ 时， $x = 6m$ ， $v = -10m \cdot s^{-1}$ ，则质点运动方程为_____。
2. 四个质量均为 m 的质点，位于边长为 $2a$ 的正方形的四个顶点上．对通过正方形中心和两个顶点的轴的转动惯量为 $J =$ _____。
3. 波长 $\lambda = 400nm$ 的单色光垂直入射于光栅常数 $d = 1 \times 10^{-4} \text{ cm}$ 的光栅上，可能观察到的光谱线的最大级次为_____。
4. 传播速度为 $200m/s$ ，频率为 50 Hz 的平面简谐波，在波线上相距为 $0.5m$ 的两点之间的相位差为 _____。
5. 一合外力为 $F_y = 20 + 6t$ 作用于一质量为 $m = 10kg$ 的物体上，当物体所受冲量 $I = 200N \cdot s$ 时，该合外力作用时间 $t =$ _____。

得分	
----	--

三、简算题：（每小题 5 分，共 4 道小题，共 20 分）

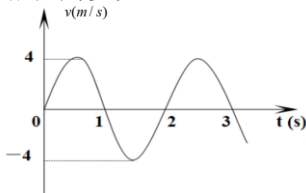


1. 如图所示的单缝夫琅和费衍射装置示意图中，用波长为 λ 的单色光垂直入射在单缝上，若 P 点是衍射条纹中的中央明纹旁第三个暗条纹的中心。则由单缝边缘的 A、B 两点分别到达 P 点的衍射光线光程差是多少？
2. 一质点的运动方程为 $\vec{r} = 3\cos 2t\vec{i} - 5\sin 3t\vec{j} + 4t\vec{k}$ ，当 $t = 2s$ 时，质点的速度和加速度分别为多少？
3. 如图所示，一均匀细杆与一等长的小球单摆悬挂在同一点， $l = 20cm$ ，细杆和小球质量相等为 $m = 0.1kg$ ，初始细杆自然下垂，将单摆拉至一定高度释放，小球与细杆发生弹性碰撞的瞬间，测得小球碰撞前速度为 $v_0 = 30m/s$ ，碰撞后小球速度为 $v_1 = 10m/s$ ，则细杆的角速度为多少？
4. 有一个质点做简谐振动，若其速度 v 与时间 t 的关系曲线如图所示，则振动的初相位为多少？

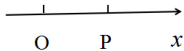
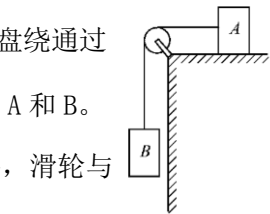
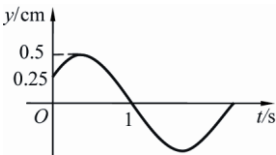


得分	
----	--

四、综合计算题：（每小题 10 分，共 3 道小题，共 30 分）



1. 如图所示，一定滑轮由质量为 $m = 2kg$ ，半径为 $r = 1m$ 的匀质圆盘构成，圆盘绕通过其中心且垂直盘面的水平光滑固定轴转动，滑轮两端通过一根轻绳分别连接物体 A 和 B。已知物体 A 和 B 的质量分别为 $m_A = 1kg$ ， $m_B = 2kg$ 。忽略滑轮与轴之间的摩擦，滑轮与绳之间的摩擦以及物体 A 与地面的摩擦。求两物体运动的加速度。
2. 一平面简谐波以速度 $u = 2m/s$ 沿 x 轴正方向传播。已知距离原点 $2m$ 的质点 P 的振动曲线如图所示。试写出：
(1) P 点的振动表达式；
(2) 波动表达式；
3. 波长 $\lambda = 560nm$ 的单色光垂直入射一平面光栅，测得第三级主极大的衍射角 $\varphi = 45^\circ$ ，且第四级缺级。
(1) 求光栅常数 d ？(2) 求透光缝的最小宽度 a ？(3) 在第件 (1) (2) 下，求屏幕上可能呈现的全部主极大的级次。



大连工业大学 2018 ~2019 学年 第二学期《大学物理 1》试卷 (A) 标准答案

卷面满分：100

命题教师:

考核对象： 轻化、纺材

共 1 页第 1 页

装 订 线

一、选择题：（每小题 4 分，10 道小题，共 40 分）

1. D	2. C	3. A	4. B	5. D	6. A	7. B	8. B	9. B	10. C
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

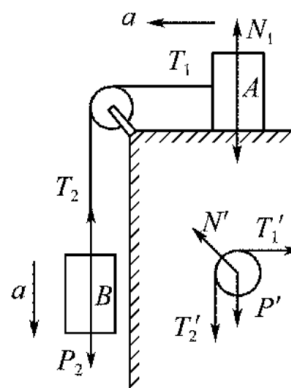
二、填空题：（每空 2 分，5 个空，共 10 分）

1	2	3	4	5
$t^3-t^4+10t-6$	$4ma^2$	2	$\pi/4$	$(5\sqrt{28}-10)/3$ or $5.49s$

三、简算题：（每小题 5 分，共 4 道小题，共 20 分）

<p>1. 解：根据单缝衍射公式暗纹的光程差：</p> $\delta = a \sin \theta = 2k \frac{\lambda}{2} \quad \dots 2 \text{ 分}$ <p>\therefore 第三级暗纹，$k = 3$... 2 分</p> <p>$\therefore \delta = 3\lambda$... 1 分</p>	<p>3. 解：根据角动量守恒：$lmv_0 = lm v_1 + J\omega$... 2 分</p> <p>细杆的转动惯量 $J = \frac{1}{3}ml^2$... 2 分</p> <p>则细杆的角速度为 $\omega = 300\text{rad/s}$... 1 分</p>
<p>2. 解：质点的运动方程 $\vec{r} = 3\cos 2t\vec{i} - 5\sin 3t\vec{j} + 4t\vec{k}$，</p> <p>则速度 $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = -6\sin 2t\vec{i} - 15\cos 3t\vec{j} + 4\vec{k}$... 2 分</p> <p>加速度 $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = -12\cos 2t\vec{i} + 45\sin 3t\vec{j}$... 2 分</p> <p>当 $t = 2s$，$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = -6\sin 4\vec{i} - 15\cos 6\vec{j} + 4\vec{k}$，</p> <p>$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = -12\cos 4\vec{i} + 45\sin 6\vec{j}$... 1 分</p>	<p>4. 解：简谐运动方程 $x = A\cos(\omega t + \varphi)$... 1 分</p> <p>速度方程 $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi) = -v_m\sin(\omega t + \varphi)$... 1 分</p> <p>当 $t = 0$，$v = 0 = -A\omega\sin\varphi$，</p> <p>当 $t > 0$ $v > 0$， $\therefore \varphi = \pi$... 3 分</p>

四、综合计算题：（每小题 10 分，共 3 道小题，共 30 分）

<p>1. 解：物体受力分析如图所示，</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> $T_1 = m_A a \quad \dots 1 \text{ 分}$ $P_2 - T_2 = m_B g - T_2 = m_B a \quad \dots 1 \text{ 分}$ $rT_2' - rT_1' = J\beta \quad \dots 2 \text{ 分}$ $a = R\beta \quad \dots 1 \text{ 分}$ $J = \frac{1}{2} mR^2 \quad \dots 2 \text{ 分}$ $T_1' = T_1, \quad T_2' = T_2 \quad \dots 1 \text{ 分}$ $\therefore a = \frac{m_B g}{m_A + m_B + m/2} = 5m/s^2 \quad \dots 2 \text{ 分}$ </div> <div style="width: 45%; text-align: center;">  </div> </div>	<p>2. 解：由图可知 $A = 0.5\text{cm}$，P 点处的振动方程为： $y = A\cos(\omega t + \varphi)$</p> <p>当 $t = 0\text{s}$ 时， $y = A/2$ 且 $v > 0$，可知其初相位为 $\varphi = -\pi/3$... 3 分</p> <p>当 $t = 1\text{s}$ 时， $y = 0$ 且 $v < 0$，可知 $\omega - \pi/3 = \pi/2$，</p> <p>可得： $\omega = 5\pi/6$， ... 3 分</p> <p>则 P 点振动方程 $y = 5 \times 10^{-3} \cos(\frac{5\pi}{6}t - \frac{\pi}{3})$... 1 分</p> <p>(2) 波动表达式： $y = 5 \times 10^{-3} \cos[\frac{5\pi}{6}(t - \frac{\Delta x}{u}) - \frac{\pi}{3}]$， ... 1 分</p> <p style="text-align: center;">$\Delta x = x - 2$... 1 分</p> <p style="text-align: center;">$y = 5 \times 10^{-3} \cos[\frac{5\pi}{6}(t - \frac{x-2}{2}) - \frac{\pi}{3}]$</p> <p>波动表达式： ... 1 分</p> <p style="text-align: center;">$= 5 \times 10^{-3} \cos[\frac{5\pi}{6}(t - \frac{x}{2}) + \frac{\pi}{2}]$</p>
<p>3. 解：(1) 光栅方程 $d \sin \varphi = k\lambda$... 2 分</p> <p style="text-align: center;">$d = \frac{3\lambda}{\sin \varphi} = 2.375 \times 10^{-6} \text{m}$... 2 分</p> <p>(2) 根据已知条件： $d = 4a$</p> <p>最小透光缝宽： $a = \frac{d}{4} = 5.939 \times 10^{-7} \text{m}$... 2 分</p> <p>(3) $k_m < \frac{d}{\lambda} = 4.2 \quad \therefore k_m = 4$... 2 分</p> <p>因为第四级缺级，所以在屏幕能看到 $k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$ 级，共 7 条谱线。 ... 2 分</p>	

