

班级：

姓名：

学号：

密

封

## 大学物理 III 模拟考试

| 题号   | 一  | 二  | 三 | 四 1 | 四 2 | 四 3 | 四 4 | 四 5 | 总分  | 阅卷教师 |
|------|----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 各题分数 | 24 | 20 | 6 | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 100 |      |
| 实得分数 |    |    |   |     |     |     |     |     |     |      |

### 一、选择题（单选题，每小题 3 分，共 24 分）

1、质点的运动方程为  $\vec{r} = 2t\vec{i} + (2 - t^2)\vec{j} (SI)$ ，则  $t=2s$  时的速度矢量为[ ]。

- (A)  $\vec{v} = (2\vec{i} - 2\vec{j})m \cdot s^{-1}$  (B)  $\vec{v} = (2\vec{i} + 2\vec{j})m \cdot s^{-1}$  (C)  $\vec{v} = (2\vec{i} - 4\vec{j})m \cdot s^{-1}$  (D)  $\vec{v} = (2\vec{i} + 4\vec{j})m \cdot s^{-1}$

2、质量为  $2kg$  的质点，所受外力  $\vec{F} = 4t\vec{i} (SI)$ ，则前  $2s$  内该质点速度增量为[ ]。

- (A)  $4 m \cdot s^{-1}$  (B)  $8 m \cdot s^{-1}$  (C)  $10 m \cdot s^{-1}$  (D)  $12 m \cdot s^{-1}$

3、已知波动方程为  $y = 5\cos(20\pi t + 4\pi x) (SI)$ ，则波的频率为[ ]。

- (A)  $4 m \cdot s^{-1}$  (B)  $8 m \cdot s^{-1}$  (C)  $10 m \cdot s^{-1}$  (D)  $12 m \cdot s^{-1}$

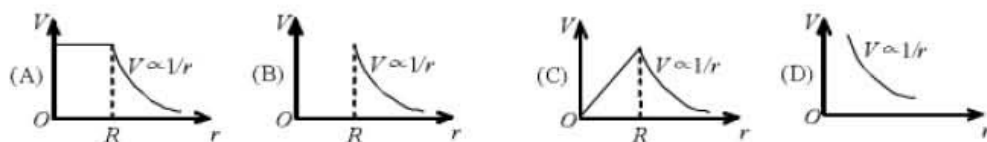
3、已知波动方程为  $y = 5\cos(20\pi t + 4\pi x) (SI)$ ，则波的频率为[ ]。

- (A)  $4Hz$  (B)  $6 Hz$  (C)  $9 Hz$  (D)  $10 Hz$

4、一球形气泡，刚处在水面下，半径为  $R$ ，若水的表面张力系数为  $a$ ，则泡内外压强差 ( $P_{内} - P_{外}$ ) 为[ ]。

- (A)  $\frac{a}{R}$  (B)  $\frac{-a}{R}$  (C)  $\frac{2a}{R}$  (D)  $\frac{-2a}{R}$

5、半径为  $R$  的均匀带电球面的静电场中，各点的电势大小  $V$  与距球心的距离  $r$  之间的关系曲线为[ ]。



6、能量按自由度均分定理指出，理想气体处于温度为  $T$  的平衡态下，气体分子的每一个自由度都具有相同的平均能量，其值为[ ]。

- (A)  $\frac{1}{2}kT$  (B)  $\frac{3}{2}kT$  (C)  $\frac{i}{2}RT$  (D)  $\frac{i}{2}kT$

7、真空中一均匀带电量为  $Q$  的细圆环，半径为  $R$ ，若将试验正电荷  $q$  从圆环中心移至无限远处时，电场力的功为[ ]。

- (A)  $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R^2}$  (B)  $\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R}$  (C)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 R}$  (D)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$

8、在单缝夫琅和费衍射实验中，波长是  $\lambda$  的平行光垂直入射宽度为  $4\lambda$  的单缝，缝后透镜焦距为 20cm，则第一级暗纹的中心在屏上的位置为[ ]。

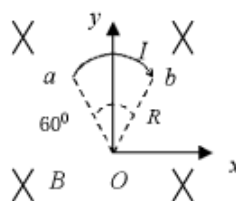
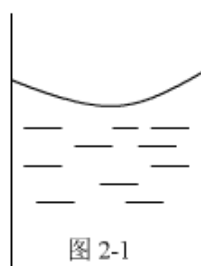
- (A) 10cm (B) 5cm (C) 4cm (D) 1cm

## 二、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1、质点沿半径  $R=0.5\text{m}$  的圆周运动，运动方程为  $\theta = 2t + t^3$  (SI)，则在  $t=2\text{s}$  时，质点的切向加速度大小\_\_\_\_\_。

2、一静止的质点，在合外力  $\vec{F} = (3 + 2x)\vec{i}$  (SI) 作用下沿  $x$  轴运动，则质点从  $x=0$  运动到  $x=3\text{m}$  处的过程中，合外力所做的功为\_\_\_\_\_。

3、如图 2-1 所示为管径很小的毛细管插入液体中产生的弯曲液面现象，此液体能润湿管壁，接触角为\_\_\_\_\_（填锐角或钝角）。



- 4、如图 2-2 所示，半径为  $R$  的载流圆弧导线  $ab$ （圆心角为  $60^\circ$ ），电流为  $I$ ，放在磁感应强度为  $B$  的磁场中，则该载流圆弧所受安培力大小为\_\_\_\_\_；方向为\_\_\_\_\_。
- 5、某平面简谐波波长为  $3\text{m}$ ，波线上相距为  $0.5\text{m}$  的两点振动的相位差为\_\_\_\_\_。
- 6、容器内装有  $N_1$  个单原子理想气体分子和  $N_2$  个刚性双原子理想气体分子，当该系统处在温度为  $T$  的平衡态时，其内能为\_\_\_\_\_。
- 7、处于平衡态下的理想气体分子速率分布函数为  $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ ，则分布函数  $f(v)$  有一极大值，与分布函数极大值相对应的速率称为\_\_\_\_\_。
- 8、一圆形载流平面线圈，半径为  $R$ ，通过的电流为  $I$ ，放在磁感应强度为  $B$  的均匀磁场中，磁场方向与线圈平面平行，则线圈所受磁力矩大小为\_\_\_\_\_。
- 9、强度为  $I$  的自然光通过两个偏振片，透射光强为  $I/4$ ，则两偏振片的偏振化方向成的角度是\_\_\_\_\_。
- 10、当光线以布儒斯特角入射时，入射角与折射角之和为\_\_\_\_\_。

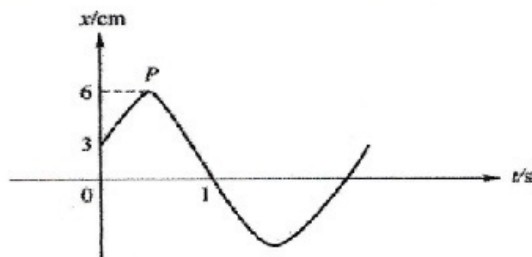
### 三、判断题（对的填 T，错的填 F。每小题 1 分，共 6 分）

- 1、只有保守内力做功时，系统机械能守恒。（ ）
- 2、弹簧振子的总能量与振幅的平方成正比。（ ）
- 3、表面张力的方向与分界线垂直，且与液面相切。（ ）
- 4、波源的振动速度与波的传播速度相同。（ ）
- 5、带正电的物体，电势一定为正值。（ ）
- 6、在薄膜干涉中，获得相干光的方法属分振幅法。（ ）

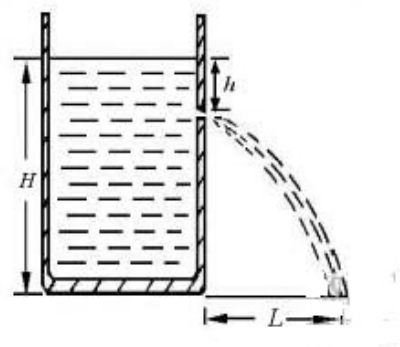
### 四、计算题（每小题 10 分，共 50 分）

- 1、一质点沿  $x$  轴作简谐振动，振幅为  $A=0.12\text{m}$ ，周期  $T=2\text{s}$ ，其表达式为余弦函数，当  $t=0$  时，质点的状态为过平衡位置向负向运动。求：（1）此简谐振动的初相；（2）质点在平衡位置处的速度大小。

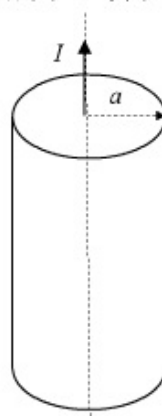
质点振动曲线如图 4-1 所示。求：（1）振动表达式；（2）点 P 对应的相位。



如图 4-1 所示为一水槽，水深  $H=15\text{m}$ ，在水面下  $h=5\text{m}$  处的侧壁开一小孔。试求：  
 (1) 水从小孔流出的速度是多少？(2) 若小孔的半径为  $0.01\text{m}$ ，则此时小孔的流量为多少？(3) 水在槽底平面的水平射程  $L$  是多少？(重力加速度  $g$  取  $10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ )

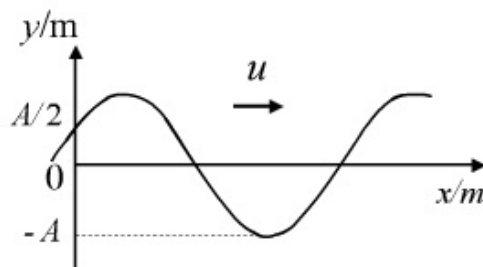


如图 4-1 所示，半径为  $a$  的无限长圆柱形导体，通过的电流为  $I$ ，并在截面上均匀分布，求：圆柱形导体内外的磁感应强度分布。



在双缝干涉实验中，波长为  $600\text{nm}$  的单色平行光垂直入射到缝间距是  $2.00\times 10^{-4}\text{m}$  的双缝上，屏到双缝的距离为  $1.3\text{m}$ ，求：(1) 干涉条纹的间距；(2) 用一厚度是  $6.0\times 10^{-6}\text{m}$ 、折射率为  $1.5$  的云母片复盖一缝后，在屏中央处两束光的光程差。

如图 4-2 所示为一平面简谐波在  $t=0$  时刻的波形图，此波以速度  $u = 400\text{m/s}$  沿  $x$  轴正方向传播，此波的频率为  $50\text{Hz}$ 。求：(1) 该波的波动方程；(2) 在距原点为  $100\text{m}$  处质点的振动方程。



某容器中装有  $2\text{mol}$  的单原子理想气体，在等压膨胀时，吸收了  $2\times 10^3\text{J}$  的热量，求：(1) 气体内能的变化；(2) 气体对外做的功。