

一、选择题（将正确答案的字母填在空格内，每小题 3 分，共 30 分）

1、质点作曲线运动， $\vec{r}$  表示位置矢量， $\vec{v}$  表示速度， $\vec{a}$  表示加速度， $S$  表示路程， $a_t$  表示切向加速度，下列表达式中，

- (1)  $d\vec{v}/dt = \vec{a}$  , (2)  $d\vec{r}/dt = \vec{v}$  ,  
(3)  $dS/dt = v$  , (4)  $|d\vec{v}/dt| = a_t$  .

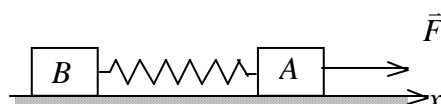
- (A) 只有(1)、(4)是对的.  
(B) 只有(2)、(4)是对的.  
(C) 只有(2)是对的.  
(D) 只有(3)是对的.

[       ]

2、质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的两滑块  $A$  和  $B$  通过一轻弹簧水平连结后置于水平桌面上，滑块与桌面间的摩擦系数均为  $\mu$ ，系统在水平拉力  $F$  作用下匀速运动，如图所示。如突然撤消拉力，则刚撤消后瞬间，二者的加速度  $a_A$  和  $a_B$  分别为

- (A)  $a_A=0$  ,  $a_B=0$  . (B)  $a_A>0$  ,  $a_B<0$  .  
(C)  $a_A<0$  ,  $a_B>0$  . (D)  $a_A<0$  ,  $a_B=0$  .

[       ]



3、质量为  $m=0.5$  kg 的质点，在  $Oxy$  坐标平面内运动，其运动方程为  $x=5t$ ,  $y=0.5t^2$  (SI)，从  $t=2$  s 到  $t=4$  s 这段时间内，外力对质点作的功为

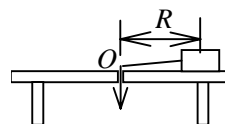
- (A) 1.5 J. (B) 3 J.  
(C) 4.5 J. (D) -1.5 J.

[       ]

4、如图所示，一个小物体，位于光滑的水平桌面上，与一绳的一端相连结，绳的另一端穿过桌面中心的小孔  $O$ 。该物体原以角速度  $\omega$  在半径为  $R$  的圆周上绕  $O$  旋转，今将绳从小孔缓慢往下拉。则物体

- (A) 动能不变，动量改变.  
(B) 动量不变，动能改变.  
(C) 角动量不变，动量不变.  
(D) 角动量改变，动量改变.  
(E) 角动量不变，动能、动量都改变.

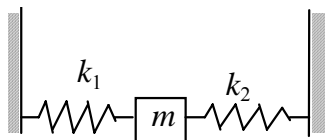
[       ]



5、如图所示，质量为  $m$  的物体由劲度系数为  $k_1$  和  $k_2$  的两个轻弹簧连接，在水平光滑导轨上作微小振动，则系统的振动频率为

- (A)  $\nu = 2\pi\sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$  . (B)  $\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$  .  
(C)  $\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1+k_2}{mk_1k_2}}$  . (D)  $\nu = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1k_2}{m(k_1+k_2)}}$  .

[       ]



6、 $A$  和  $B$  为两个均匀带电球体， $A$  带电荷  $+q$ ， $B$  带电荷  $-q$ ，作一与  $A$  同心的球面  $S$  为高斯面，如图所示。则

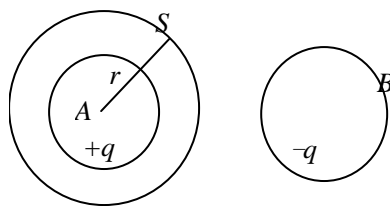
(A) 通过  $S$  面的电场强度通量为零， $S$  面上各点的场强为零。

(B) 通过  $S$  面的电场强度通量为  $q / \epsilon_0$ ， $S$  面上场强的大小为  $E = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ 。

(C) 通过  $S$  面的电场强度通量为  $(-q) / \epsilon_0$ ， $S$  面上场强的大小为  $E = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ 。

(D) 通过  $S$  面的电场强度通量为  $q / \epsilon_0$ ，但  $S$  面上各点的场强不能直接由高斯定理求出。

[      ]



7、点电荷  $-q$  位于圆心  $O$  处， $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  为同一圆周上的四点，如图所示。现将一试验电荷从  $A$  点分别移动到  $B$ 、 $C$ 、 $D$  各点，则

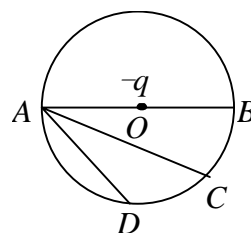
(A) 从  $A$  到  $B$ ，电场力作功最大。

(B) 从  $A$  到  $C$ ，电场力作功最大。

(C) 从  $A$  到  $D$ ，电场力作功最大。

(D) 从  $A$  到各点，电场力作功相等。

[      ]



8、按玻尔的氢原子理论，电子在以质子为中心、半径为  $r$  的圆形轨道上运动。如果把这样一个原子放在均匀的外磁场中，使电子轨道平面与  $\vec{B}$  垂直，如图所示，则在  $r$  不变的情况下，电子轨道运动的角速度将：

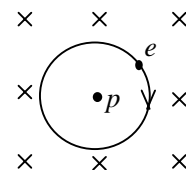
(A) 增加。

(B) 减小。

(C) 不变。

(D) 改变方向。

[      ]

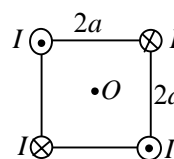


9、四条皆垂直于纸面的载流细长直导线，每条中的电流皆为  $I$ 。这四条导线被纸面截得的断面，如图所示，它们组成了边长为  $2a$  的正方形的四个角顶，每条导线中的电流流向亦如图所示。则在图中正方形中心点  $O$  的磁感强度的大小为

(A)  $B = \frac{2\mu_0}{\pi a} I$  .      (B)  $B = \frac{\sqrt{2}\mu_0}{2\pi a} I$  .

(C)  $B = 0$ .      (D)  $B = \frac{\mu_0}{\pi a} I$  .

[      ]



10、顺磁物质的磁导率：

(A) 比真空的磁导率略小。

(B) 比真空的磁导率略大。

(C) 远小于真空的磁导率。

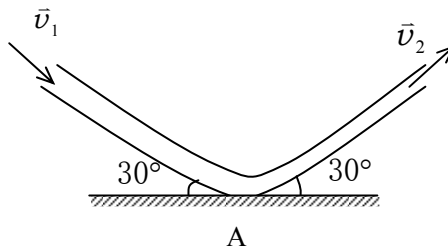
(D) 远大于真空的磁导率。

[      ]

## 二、 填空题（每空 3 分，共 30 分）

1、质点沿半径为  $R$  的圆周运动，运动学方程为  $\theta = 3 + 2t^2$  (SI)，则  $t$  时刻质点的法向加速度大小为  $a_n =$  \_\_\_\_\_；角加速度  $\beta =$  \_\_\_\_\_。

2、如图所示，流水以初速度  $\vec{v}_1$  进入弯管，流出时的速度为  $\vec{v}_2$ ，且  $v_1 = v_2 = v$ 。设每秒流入的水质量为  $q$ ，则在管子转弯处，水对管壁的平均冲力大小是 \_\_\_\_\_，方向 \_\_\_\_\_。（管内水受到的重力不考虑）

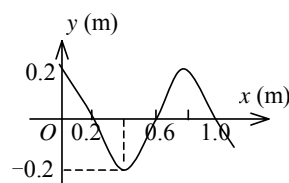


3、哈雷慧星绕太阳的轨道是以太阳为一个焦点的椭圆。它离太阳最近的距离是  $r_1 = 8.75 \times 10^{10}$  m，此时它的速率是  $v_1 = 5.46 \times 10^4$  m/s。它离太阳最远时的速率是  $v_2 = 9.08 \times 10^2$  m/s，这时它离太阳的距离是  $r_2 =$  \_\_\_\_\_。

4、一平面简谐波沿  $x$  轴正方向传播，波速  $u = 100$  m/s， $t = 0$

时刻的波形曲线如图所示。可知波长  $\lambda =$  \_\_\_\_\_；振

幅  $A =$  \_\_\_\_\_；频率  $\nu =$  \_\_\_\_\_。

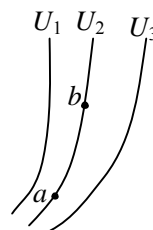


5、在固定端  $x = 0$  处反射的反射波表达式是  $y_2 = A \cos 2\pi(\nu t - x/\lambda)$ 。设反射波无能量损失，那么入射波的表达式是  $y_1 =$  \_\_\_\_\_；

形成的驻波的表达式是  $y =$  \_\_\_\_\_。

6、图中所示为静电场的等势(位)线图，已知  $U_1 > U_2 > U_3$ ，在图上画出  $a$ 、 $b$

两点的电场强度方向，并比较它们的大小。  $E_a$  \_\_\_\_\_  $E_b$  (填  $<$ 、 $=$ 、 $>$ )。



7、一平行板电容器，两板间充满各向同性均匀电介质，已知相对介电常量为  $\epsilon_r$ 。若极板上的自由电荷面密度为  $\sigma$ ，则介质中电位移的大小

$D =$  \_\_\_\_\_，电场强度的大小  $E =$  \_\_\_\_\_。

8、长直电缆由一个圆柱导体和一共轴圆筒状导体组成，两导体中有等值反向均匀电流  $I$  通过，其间充满磁导率为  $\mu$  的均匀磁介质。介质中离中心轴距离为  $r$  的某点处的磁场强度的大小

$H =$  \_\_\_\_\_，磁感强度的大小  $B =$  \_\_\_\_\_。