

## 浙江师范大学 2012 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 905 科目名称: 普通物理(力学与电磁学)

适用专业: 045105 学科教学(物理)

提示:

- 1、请将所有答案写于答题纸上, 写在试题纸上的不给分;
- 2、请填写准考证号后 6 位: \_\_\_\_\_。

### 一、选择题 (共 10 小题, 每小题 6 分, 共 60 分)

1、12N 的恒力作用在质量为 2kg 的物体上, 使物体在光滑平面上从静止开始运动, 设力的方向为正方向, 则在 3s 时物体的动量应为 ( )

- (A)  $-36\text{kg}\cdot\text{m/s}$  (B)  $36\text{kg}\cdot\text{m/s}$  (C)  $-24\text{kg}\cdot\text{m/s}$  (D)  $24\text{kg}\cdot\text{m/s}$

2、在相对地面静止的坐标系内, A、B 二船都以 2 m/s 速率匀速行驶, A 船沿 x 轴正向, B 船沿 y 轴正向. 今在 A 船上设置与静止坐标系方向相同的坐标系(x、y 方向单位矢用  $\vec{i}$ 、 $\vec{j}$  表示), 那么在 A 船上的坐标系中, B 船的速度 (以 m/s 为单位) 为 ( )

- (A)  $2\vec{i} + 2\vec{j}$  (B)  $-2\vec{i} + 2\vec{j}$  (C)  $-2\vec{i} - 2\vec{j}$  (D)  $2\vec{i} - 2\vec{j}$

3、竖立的圆筒形转笼, 半径为 R, 绕中心轴 OO' 转动, 物块 A 紧靠在圆筒的内壁上, 物块与圆筒间的摩擦系数为  $\mu$ , 要使物块 A 不下落, 圆筒转动的角速度  $\omega$  至少应为 ( )

- (A)  $\sqrt{\frac{\mu g}{R}}$  (B)  $\sqrt{\mu g}$  (C)  $\sqrt{\frac{g}{\mu R}}$  (D)  $\sqrt{\frac{g}{R}}$

4. 考虑下列四个实例, 你认为哪一个实例中物体和地球构成的系统的机械能不守恒? ( )

- (A) 物体在拉力作用下沿光滑斜面匀速上升  
(B) 物体作圆锥摆运动  
(C) 抛出的铁饼作斜抛运动 (不计空气阻力)  
(D) 物体在光滑斜面上自由滑下

5、下列几种说法

- (1) 所有惯性系对物理基本规律都是等价的
- (2) 在真空中, 光在惯性系的速率与光的频率、光源的运动状态无关
- (3) 在任何惯性系中, 光在真空中沿任何方向的传播速率都相同。

其中哪些说法是正确的? ( )

- (A) 只有 (1)、(2) 是正确的 (B) 只有 (1)、(3) 是正确的  
(C) 只有 (2)、(3) 是正确的 (D) 三种说法都是正确的

6、用细导线均匀密绕成长为 $l$ 、半径为 $a$  ( $l \gg a$ )、总匝数为 $N$ 的螺线管，通以稳恒电流 $I$ ，当管内充满相对磁导率为 $\mu_r$ 的均匀介质后，管中任意一点的磁感应强度为( )

- (A)  $\mu_0 \mu_r NI$  (B)  $\mu_r NI/l$  (C)  $\mu_0 NI/l$  (D)  $NI/l$

7、关于稳恒磁场的磁场强度 $H$ 的下列几种说法中哪个是正确的？( )

- (A)  $H$ 仅与传导电流有关  
(B) 若闭合曲线 $L$ 内没有包围传导电流，则曲线上各点的 $H$ 必为零  
(C) 若闭合曲线 $L$ 上各点 $H$ 均为零，则该曲线所包围传导电流的代数和为零  
(D) 以闭合曲线 $L$ 为边缘的任意曲面的 $H$ 通量均相等

8、如果某带电体其电荷分布的体密度增大为原来的2倍，则其电场的能量变为原来的( )

- (A) 2倍 (B) 1/2倍 (C) 4倍 (D) 1/4倍

9、把轻的长方形线圈用细线挂在载流直导线 $AB$ 的附近，两者在同一平面内，直导线 $AB$ 固定，线圈可以活动，当长方形线圈通以如图所示的电流时，线圈将( )

- (A) 边向左移边分开；  
(B) 边向左移边合拢；  
(C) 边向右移边合拢；  
(D) 同时同向移动。

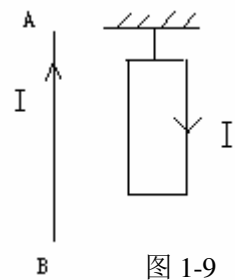


图 1-9

10、若空间存在两根无限长直载流导线，空间的磁场分布就不具有简单的对称性，则该磁场分布( )

- (A) 不能用安培环路定理来计算  
(B) 可以直接用安培环路定理求出  
(C) 只能用毕奥-萨伐尔定律求出  
(D) 可以用安培环路定理和磁感应强度的叠加原理求出

二、判断题 (共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分；对的打“√”，错的打“×”)

1、对于有限长、断面是圆形的载流直导线的磁场问题，由于圆形断面具有对称性，所以可用安培环路定理来求解此导线在周围产生的磁场。( )

2、弹簧振子作简谐振动时，如果振幅增为原来的两倍而频率减小为原来的一半，振动总能量变为原来的4倍。( )

3、闭合曲线当中没有包含电流，说明闭合曲线中的磁感应强度处处为零。( )

4、两个匀质圆盘 A 和 B 的半径分别为  $R_A$  和  $R_B$ ，若  $R_A > R_B$ ，但两圆盘的质量相同，如两盘对通过盘心垂直于盘面轴的转动惯量各为  $J_A$  和  $J_B$ ，则  $J_A > J_B$ 。( )

- 5、洛仑兹力和安培力分别是运动电荷和载流导线在磁场中受到的力，尽管它们都是磁力，但本质是不同的。( )
- 6、因为电流也有方向，所以它和电流密度矢量一样，也是矢量。( )
- 7、在正点电荷  $Q$  的电场中，离  $Q$  越远处，场强越小。( )
- 8、杂技演员表演水流星，演员持绳的一端，另一端系水桶，内装水，令桶在铅直面内作圆周运动水不流出，是因为水受重力和向心力，维持水作圆周运动。( )
- 9、两个滑冰运动员 A、B 的质量均为  $m$ ，以  $v_0$  的速率沿相反方向滑行，滑行路线间的垂直距离为  $R$ ，当彼此交错时，各抓住长度等于  $R$  的绳索的一端，然后相对旋转，在抓住绳索之前和抓住之后，两个滑冰运动员各自对绳中心的角动量守恒。( )
- 10、两个同方向同频率的简谐振动合成后，其合振动的振幅一定大于任一分振动的振幅。( )

三、计算题 (共 4 小题，每小题 15 分，共 60 分)

1、质量为  $2 \text{ kg}$  的质点，所受外力为  $\vec{F} = 6t\vec{i}$  (SI)，该质点从  $t = 0$  时刻由静止开始运动，试求前  $2 \text{ s}$  内，外力所作的功

2、质量为  $5 \text{ kg}$  的一桶水悬于绕在辘轳上的轻绳的下端，辘轳可视为一质量为  $10 \text{ kg}$  的圆柱体。桶从井口由静止释放，求桶下落过程中绳中的张力。(辘轳绕轴转动时的转动惯量为  $J = \frac{1}{2}MR^2$ ，其中  $M$  和  $R$  分别为辘轳的质量和半径，轴上摩擦忽略不计。)

3、一段导线先弯成图 (a) 所示形状，然后将同样长的导线再弯成图 (b) 所示形状。在导线通以电流  $I$  后，求两个图形中  $P$  点的磁感应强度之比。

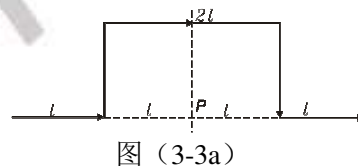


图 (3-3a)

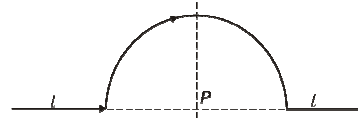


图 (3-3b)

4、一边长为  $a$  的立方体置于直角坐标系中，如图所示。现空间中有一非均匀电场  $\vec{E} = (E_1 + kx)\vec{i} + E_2\vec{j}$ ， $E_1$ 、 $E_2$  为常量，求：电场对立方体各表面的电场强度通量。

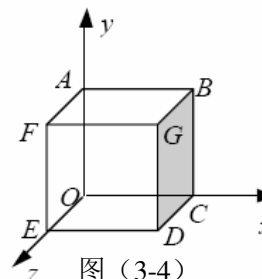


图 (3-4)