

浙江师范大学 2011 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, 写在试题上的不给分;
- 2、请填写准考证号后 6 位: _____。

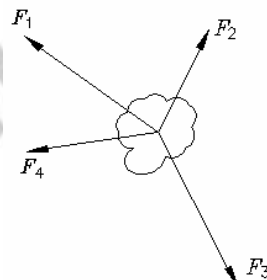
一、选择题 (共 11 小题, 每小题 9 分, 共 99 分。每题可能有一个或多个正确选择)

1. 一物体作匀变速直线运动, 某时刻速度大小为 4m/s , 1s 后速度大小为 10m/s , 则在这 1s 内该物体的 ()

- A. 位移的大小可能小于 4m B. 位移的大小可能大于 10m
 C. 加速度大小可能小于 4m/s^2 D. 加速度的大小可能大于 10m/s^2

2. 如图所示, 某个物体在 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 四个力作用下处于静止状态, 若 F_4 的方向沿逆时针转过 60° 而保持其大小不变, 其余三个力的大小和方向均保持不变, 则此时物体所受到的合外力大小为 ()

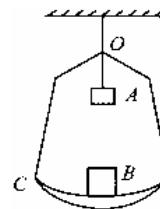
- A. $\frac{F_4}{2}$ B. $\frac{\sqrt{3}F_4}{2}$ C. F_4 D. $\sqrt{3}F_4$



题 2 图

3. 如图所示, A 为电磁铁, C 为胶木秤盘, A 和 C (包括支架) 的总质量为 M , B 为铁片, 质量为 m , 整个装置用轻绳悬挂于 O 点。当电磁铁通电, 铁片被吸引上升的过程中, 轻绳上拉力 F 的大小为 ()

- A. $F=Mg$ B. $Mg < F < (M+m)g$
 C. $F=(M+m)g$ D. $F > (M+m)g$



题 3 图

4. 现有一中子星, 它的自转周期为 $T = \frac{1}{30}\text{s}$ 。问该中子星的最小密度应是多少才能维持该星体的稳定, 不致因自转而瓦解。(星体可视为均匀球体, 引力常数 $G = 6.67 \times 10^{-11}\text{m}^3/\text{kg}\cdot\text{s}^2$) ()

- A. $\rho = 1.27 \times 10^{10}\text{kg/m}^3$ B. $\rho = 1.27 \times 10^{24}\text{kg/m}^3$
 C. $\rho = 1.27 \times 10^8\text{kg/m}^3$ D. $\rho = 1.27 \times 10^{14}\text{kg/m}^3$

5. 下列说法中正确的有 ()

- A. 运动物体所受的合外力不为零, 合外力必做功, 物体的动能肯定要变化
 B. 运动物体的合外力为零, 则物体的动能肯定不变
 C. 运动物体的动能保持不变, 则该物体所受合外力一定为零
 D. 运动物体所受合外力不为零, 则该物体一定做变速运动, 其动能肯定要变化

6. 两名质量相等的滑冰人甲和乙都静止在光滑的水平冰面上。现在, 其中一人向另一

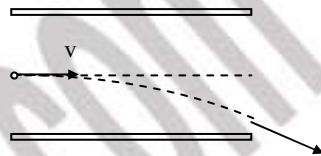
个人抛出一个篮球，另一人接球后再抛回，如此反复进行多次后。甲和乙最后的速率关系是（ ）

- A. 若甲最先抛球，则一定是 $v_{甲} > v_{乙}$
- B. 若乙最后接球，则一定是 $v_{甲} > v_{乙}$
- C. 只有甲先抛球，乙最后接球才有 $v_{甲} > v_{乙}$
- D. 无论怎样抛球和接球，都是 $v_{甲} > v_{乙}$

7. 弹簧振子以 O 点为平衡位置做简谐运动。从 O 点开始计时，振子第一次到达 M 点用了 3s，又经过 2s 第二次通过 M 点，则振子第三次通过 M 点还要经过的时间可能是（ ）

- A. 8s
- B. 4s
- C. 14s
- D. $\frac{10}{3}$ s

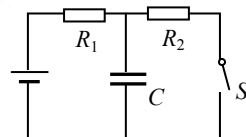
8. 如图所示，带电粒子以平行于极板的速度从左侧中央射入匀强电场，恰能从右侧擦极板边缘射出电场（重力不计）。如果粒子的动能变为原来的两倍，要使它们仍能擦极板边缘飞出，可采用的措施为（ ）



题 8 图

- A. 将极板的长度变为原来的 2 倍
- B. 将极板的间距变为原来的 1/2
- C. 将两板之间的电压变为原来的 2 倍
- D. 以上措施均不对

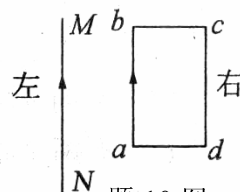
9. 如图所示电路中，电池的电动势 $E=12V$ ，内阻 $r=2\Omega$ ， $R_1=4\Omega$ ， $R_2=6\Omega$ ， $C=30\mu F$ 。先闭合开关 S，过一段时间把开关断开，则流过 R_1 的总电量为（ ）。



题 9 图

- A. $3.6 \times 10^{-4} C$
- B. $3.2 \times 10^{-4} C$
- C. $1.8 \times 10^{-4} C$
- D. 0

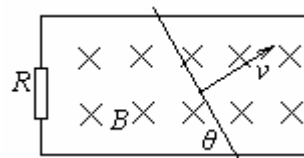
10. 通电矩形导线框 abcd 无限长通电直导线 MN 在同一平面内，电流方向如图所示，ab 与 MN 平行，关于 MN 的磁场对线框的作用，下列叙述正确的是（ ）



题 10 图

- A. 线框有两条边所受安培力方向相同
- B. cd 边与 ab 边所受安培力大小相同
- C. 线框所受安培力合力向左
- D. cd 边所受安培力对 ab 边力矩为零

11. 如图所示，平行金属导轨间距为 d ，一端跨接电阻为 R ，匀强磁场磁感强度为 B ，方向垂直平行导轨平面，一根长金属棒与导轨成 θ 角放置，棒与导轨的电阻不计，当棒沿垂直棒的方向以恒定速度 v 在导轨上滑行时，通过电阻的电流是（ ）



题 11 图

- A. $Bdv/(R\sin\theta)$
- B. Bdv/R
- C. $Bdvsin\theta/R$
- D. $Bdvcos\theta/R$

二、证明题（共 2 小题，每小题 15 分，共 30 分）

12. 设有一个质量为 M 的质点固定不动。另有一个质量为 m 的质点，在 M 的引力场中从某一点经任意路径而到达另一点。试证明该引力所作的功只与 m 质点的始末位置有关，而与它所经历的路径无关。

13. 试证明：对于定轴转动的刚体，合外力矩对它所作的功 A 等于刚体转动动能 $\frac{1}{2}I\omega^2$ 的增量。

三、计算综合题（共 1 小题，21 分）

14. 氢原子中的电子以质子为中心在圆形轨道上运动，它运动的轨道半径为 R （电子质量为 m ，电量为 e ）。

(1) 求电子绕转的频率 ν_0 ；

(2) 假设氢原子处在磁场 B 中，电子的轨道平面与 B 正交，电子绕转的频率是增加还是减少？