

# 2012 届港澳台联考物理测试试题 9

说明：1，测试时间：2011 年 11 月 11 日下午

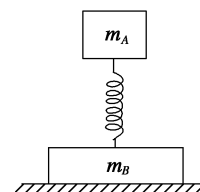
2，具体时间为两个小时，试卷满分 150 分

3，请按要求作答，注意书写格式与规范

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

一，单项选择题，本大题共 15 小题，每小题 5 分，共计 75 分，本大题所有选项均为单项选择题，请把每题正确的答案序号填写在上面的表格内。

1. 如图所示，A、B 两物体质量分别是  $m_A$  和  $m_B$ ，用劲度系数为  $k$  的弹簧相连，A、B 处于静止状态。现对 A 施竖直向上的力  $F$  提起 A，使 B 对地面恰无压力。当撤去  $F$ ，A 由静止向下运动至最大速度时，重力做功为



- A.  $m_A^2 g^2 / k$     B.  $m_B^2 g^2 / k$     C.  $m_A(m_A + m_B)g^2 / k$     D.  $m_B(m_A + m_B)g^2 / k$

2. 如图所示，物体 A 与 B 相对静止，共同沿固定斜面 C 匀速下滑，则下列正确的说法是（ B ）

A. A、B 间摩擦力为零

B. B 与斜面间的动摩擦因数为  $\mu = \tan \alpha$

C. B 受到的滑动摩擦力的大小为  $m_B g \sin \alpha$

D. 斜面受到 B 施加的滑动摩擦力的方向沿斜面向上



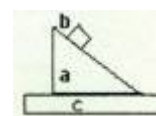
3. 如图所示，有一质量为  $M$  的斜面 a 放在传感器平板 C 上，通过传感器可显示 a、c 间的作用力。斜面 a 上有一质量为  $m$  的木块 b，斜面 a 和平板 c 均静止不动，但发现传感器示数小于  $(M+m)g$ ，则由此可知木块 b 的运动情况可能是

A. 木块 b 正在匀速下滑

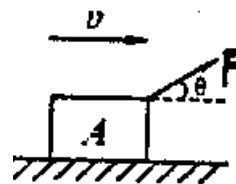
B. 木块 b 正在沿斜面匀加速下滑

C. 木块 b 正在沿斜面匀减速下滑

D. 木块 b 正在沿斜面匀减速上滑

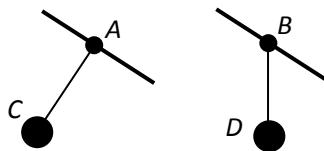


4. 如图所示, 水平地面上的物体  $A$ , 在斜向上的拉力  $F$  作用下, 向右作匀速直线运动. 现改变  $F$  的大小和  $F$  与水平的夹角  $\theta$ , 但始终使物体做匀速运动。则下列说法正确的是



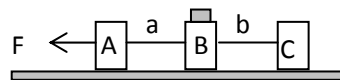
- A.  $F$  与物体的重力的合力大小和方向都是不变的
- B.  $F$  与物体的重力的合力大小和方向都是变化的
- C.  $F$  与物体的重力的合力大小不变方向改变
- D.  $F$  与物体的重力的合力大小改变方向不变

5. 如图, 两个固定的倾角相同的滑杆上分别套  $A$ 、 $B$  两个圆环, 两个圆环上分别用细线悬吊着两个物体  $C$ 、 $D$ , 当它们都沿滑杆向下滑动时,  $A$  的悬线始终与杆垂直,  $B$  的悬线始终竖直向下。则下列说法中正确的是



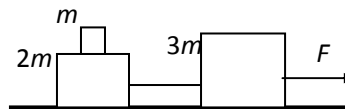
- A.  $A$  环与滑杆无摩擦力
- B.  $B$  环与滑杆无摩擦力
- C.  $A$  环做的是匀速运动
- D.  $B$  环做的是匀加速运动

6. 如图所示, 物体  $A$   $B$   $C$  放在光滑水平面上用细线  $a$   $b$  连接, 力  $F$  作用在  $A$  上, 使三物体在水平面上运动, 若在  $B$  上放一小物体  $D$ ,  $D$  随  $B$  一起运动, 且原来的拉力  $F$  保持不变, 那么加上物体  $D$  后两绳中拉力的变化是



- A.  $T_a$  增大
- B.  $T_b$  增大
- C.  $T_a$  变小
- D.  $T_b$  不变

7. 如图所示, 光滑水平面上放置质量分别为  $m$ 、 $2m$  和  $3m$  的三个木块, 其中质量为  $2m$  和  $3m$  的木块间用一不可伸长的轻绳相连, 轻绳能承受的最大拉力为  $T$ . 现用水平拉力  $F$  拉其中一个质量为  $3m$  的木块, 使三个木块以同一加速度运动, 则以下说法正确的是



- A. 质量为  $2m$  的木块受到四个力的作用
- B. 当  $F$  逐渐增大到  $T$  时, 轻绳刚好被拉断
- C. 当  $F$  逐渐增大到  $1.5T$  时, 轻绳还不会被拉断
- D. 轻绳刚要被拉断时, 质量为  $m$  和  $2m$  的木块间的摩擦力为  $\frac{2}{3}T$

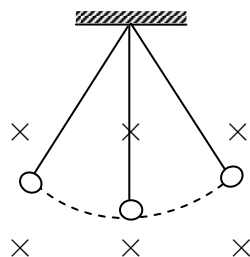
8. 质量为  $M$  的木块位于粗糙水平桌面上, 若用大小为  $F$  的水平恒力拉木块, 其加速度为  $a$ , 当拉力方向

不变, 大小变为  $2F$  时, 木块的加速度为  $a'$ , 则

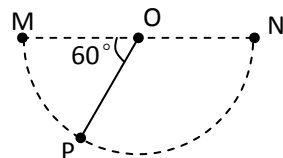
- A.  $a' = a$       B.  $a' < 2a$       C.  $a' > 2a$       D.  $a' = 2a$

9. 如图所示, 带电金属小球用绝缘丝线系住, 丝线上端固定, 形成一个单摆. 如果在摆球经过的区域加上如图所示的磁场, 不计摩擦及空气阻力, 下列说法中正确的是

- A. 单摆周期不变  
B. 单摆周期变大  
C. 单摆的振幅逐渐减小  
D. 摆球在平衡位置处所受丝线的拉力大小不变



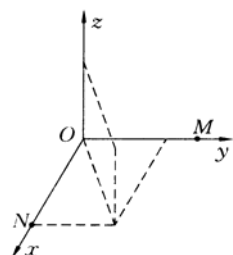
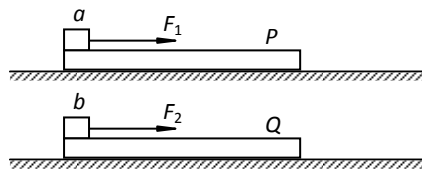
10. 如右图,  $M$ 、 $N$  和  $P$  是以  $MN$  为直径的半圆弧上的三点,  $O$  点为半圆弧的圆心,  $\angle MOP = 60^\circ$ . 电荷量相等、符号相反的两个点电荷分别置于  $M$ 、 $N$  两点, 这时  $O$  点电场强度的大小为  $E_1$ ; 若将  $N$  点处的点电荷移至  $P$  点, 则  $O$  点的场场强大小变为  $E_2$ ,  $E_1$  与  $E_2$  之比为



- A. 1:2      B. 2:1      C.  $2:\sqrt{3}$       D.  $4:\sqrt{3}$

11. 在光滑水平面上放置两长度相同、质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的木板  $P$ 、 $Q$ , 在木板的左端各有一大小、形状、质量完全相同的物块  $a$  和  $b$ , 木板和物块均处于静止状态. 现对物块  $a$  和  $b$  分别施加水平恒力  $F_1$  和  $F_2$ , 使它们向右运动. 当物块与木板分离时,  $P$ 、 $Q$  的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$ , 物块  $a$ 、 $b$  相对地面的位移分别为  $s_1$ 、 $s_2$ . 已知两物块与木板间的动摩擦因数相同, 下列判断正确的是

- A. 若  $F_1 = F_2$ 、 $m_1 > m_2$ , 则  $v_1 > v_2$ 、 $s_1 = s_2$   
B. 若  $F_1 = F_2$ 、 $m_1 < m_2$ , 则  $v_1 > v_2$ 、 $s_1 = s_2$   
C. 若  $F_1 > F_2$ 、 $m_1 = m_2$ , 则  $v_1 < v_2$ 、 $s_1 > s_2$   
D. 若  $F_1 < F_2$ 、 $m_1 = m_2$ , 则  $v_1 > v_2$ 、 $s_1 > s_2$



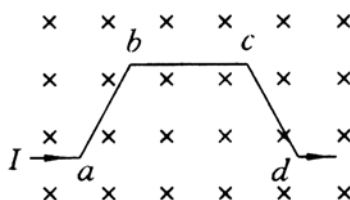
12. 空间有一均匀强电场, 在电场中建立如图所示的直角坐标系  $O-xyz$ ,  $M$ 、 $N$ 、 $P$

为电场中的三个点，M 点的坐标  $(0, a, 0)$ ，N 点的坐标为  $(a, 0, 0)$ ，P 点的坐标为  $(a, \frac{a}{2}, \frac{a}{2})$ 。已知电场方向平行于直线 MN，M 点电势为 0，N 点电势为 1V，则 P 点的电势为

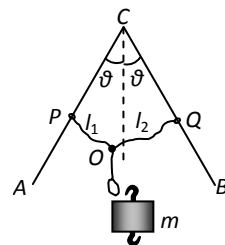
- A.  $\frac{\sqrt{2}}{2}V$                       B.  $\frac{\sqrt{3}}{2}V$   
C.  $\frac{1}{4}V$                               D.  $\frac{3}{4}V$

13. 如图，一段导线 abcd 位于磁感应强度大小为 B 的匀强磁场中，且与磁场方向（垂直于纸面向里）垂直。线段 ab、bc 和 cd 的长度均为 L，且  $\angle abc = \angle bcd = 135^\circ$ 。流经导线的电流为 I，方向如图中箭头所示。导线段 abcd 所受到的磁场的作用力的合力

- A. 方向沿纸面向上，大小为  $(\sqrt{2}+1)ILB$   
B. 方向沿纸面向上，大小为  $(\sqrt{2}-1)ILB$   
C. 方向沿纸面向下，大小为  $(\sqrt{2}+1)ILB$   
D. 方向沿纸面向下，大小为  $(\sqrt{2}-1)ILB$



14. 如图所示，ACB 是一光滑的、足够长的、固定在竖直平面内的“^”形框架，其中 CA、CB 边与竖直方向的夹角均为  $\theta$ 。P、Q 两个轻质小环分别套在 CA、CB 上，两根细绳的一端分别系在 P、Q 环上，另一端和一绳套系在一起，结点为 O。将质量为 m 的钩码挂在绳套上，OP、OQ 两根细绳拉直后的长度分别用  $L_1$ 、 $L_2$  表示，若  $L_1:L_2 = 2:3$ ，则两绳受到的拉力之比  $F_1:F_2$  等于



- A. 1:1                      B. 2:3                      C. 3:2                      D. 4:9

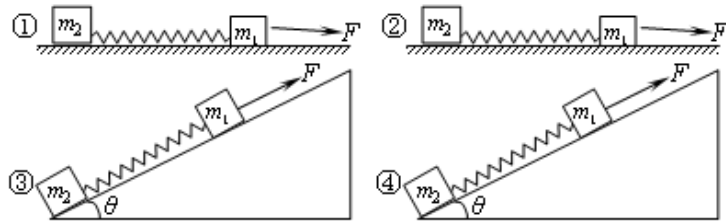
15. 如图所示，用相同材料做成的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  的两个物体中间用一轻弹簧连接。在下列四种情况下，相同的拉力 F 均作用在  $m_1$  上，使  $m_1$ 、 $m_2$  作加速运动：

- ①拉力水平， $m_1$ 、 $m_2$  在光滑的水平面上加速运动。  
②拉力水平， $m_1$ 、 $m_2$  在粗糙的水平面上加速运动。

③拉力平行于倾角为  $\theta$  的斜面， $m_1$ 、 $m_2$  沿光滑的斜面向上加速运动。

④拉力平行于倾角为  $\theta$  的斜面， $m_1$ 、 $m_2$  沿粗糙的斜面向上加速运动。

以  $\Delta L_1$ 、 $\Delta L_2$ 、 $\Delta L_3$ 、 $\Delta L_4$  依次表示弹簧在四种情况下的伸长量，则有



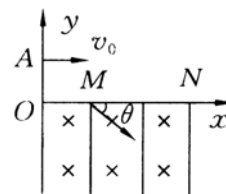
- A.  $\Delta L_2 > \Delta L_1$       B.  $\Delta L_4 > \Delta L_3$       C.  $\Delta L_1 > \Delta L_3$       D.  $\Delta L_2 = \Delta L_4$

二，解答题，本大题共 5 个小题，每小题满分 15 分，共计 75 分，解答每题时应写出必要的文字说明，方程式和推演步骤，直接写出结果的不得分。

16, (本题满分 15 分)

如图所示，直角坐标系  $xOy$  位于竖直平面内，在水平的  $x$  轴下方存在匀强磁场和匀强电场，磁场的磁感应为  $B$ , 方向垂直  $xOy$  平面向里，电场线平行于  $y$  轴。一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的小球，从  $y$  轴上的  $A$  点水平向右抛出，经  $x$  轴上的  $M$  点进入电场和磁场，恰能做匀速圆周运动，从  $x$  轴上的  $N$  点第一次离开电场和磁场， $MN$  之间的距离为  $L$ , 小球过  $M$  点时的速度方向与  $x$  轴的方向夹角为  $\theta$ . 不计空气阻力，重力加速度为  $g$ , 求

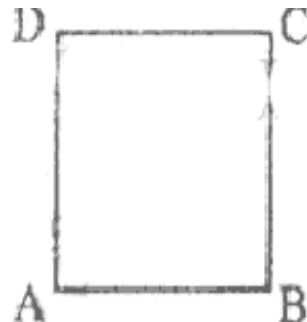
- (1) 电场强度  $E$  的大小和方向;
- (2) 小球从  $A$  点抛出时初速度  $v_0$  的大小;
- (3)  $A$  点到  $x$  轴的高度  $h$ .



17, (本题满分 15 分)

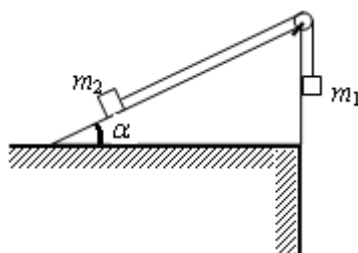
如图, ABCD 是边长为  $a$  的正方形。质量为  $m$ 、电荷量为  $e$  的电子以大小为  $v_0$  的初速度沿纸面垂直于 BC 边射入正方形区域。在正方形内适当区域中有匀强磁场。电子从 BC 边上的任意点入射, 都只能从 A 点射出磁场。不计重力, 求:

- (1) 匀强磁场区域中磁感应强度的方向和大小;
- (2) 此匀强磁场区域的最小面积。



18, (本题满分 15 分)

质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的两个小物块用轻绳连接，绳跨过位于倾角  $\alpha = 30^\circ$  的光滑斜面顶端的轻滑轮，滑轮与转轴之间的摩擦不计，斜面固定在水平桌面上，如图所示。第一次， $m_1$  悬空， $m_2$  放在斜面上，用  $t$  表示  $m_2$  自斜面底端由静止开始运动至斜面顶端所需的时间。第二次，将  $m_1$  和  $m_2$  位置互换，使  $m_2$  悬空， $m_1$  放在斜面上，发现  $m_1$  自斜面底端由静止开始运动至斜面顶端所需的时间为  $t/3$ 。求  $m_1$  与  $m_2$  之比。



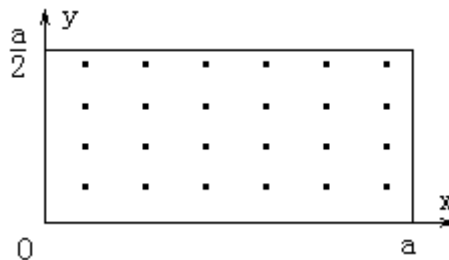


19. (本题满分 15 分)

如图所示，在  $0 \leq x \leq a$ 、 $0 \leq y \leq \frac{a}{2}$  范围内有垂直于  $xy$  平面向外的匀强磁场，磁感应强度大小为  $B$ 。坐标原点  $O$  处有一个粒子源，在某时刻发射大量质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电粒子，它们的速度大小相同，速度方向均在  $xy$  平面内，与  $y$  轴正方向的夹角分布在  $0 \sim 90^\circ$  范围内。已知粒子在磁场中做圆周运动的半径介于  $\frac{a}{2}$  到  $a$  之间，从发射粒子到粒子全部离开磁场经历的时间恰好为粒子在磁场中做圆周运动周期的四分之一，求最后离开磁场的粒子从粒子源射出时的：

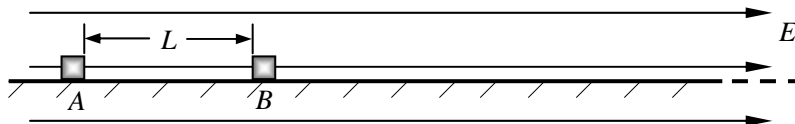
(1) 速度大小；

(2) 速度方向与  $y$  轴正方向夹角正弦。



20, (本题满分 15 分)

质量均为  $m$  的两个小物体  $A$  和  $B$ ，静止放在足够长的水平面上，相距  $L=12.5\text{m}$ 。它们跟水平面间的动摩擦因数均为  $\mu=0.2$ ，其中  $A$  带电荷量为  $q$  的正电荷，与水平面的接触是绝缘的， $B$  不带电。现在水平面附近空间加一水平向右的匀强电场，场强  $E=\frac{3mg}{10q}$ ， $A$  便开始向右运动，并与  $B$  发生多次对心碰撞，碰撞过程时间极短，每次碰撞后两物体交换速度， $A$  带电量不变， $B$  始终不带电。 $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。试求



- (1)  $A$  与  $B$  第 1 次碰撞后  $B$  的速度大小；
- (2)  $A$  与  $B$  从第 5 次碰撞到第 6 次碰撞过程中  $B$  运动的时间；
- (3)  $B$  运动的总路程。