

# 2012 届港澳台联考物理测试试题 10

说明：1，测试时间：2011 年 11 月 18 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，请把每题正确的答案序号填写在上面的表格内。

1、一个物体做变加速直线运动，依次经过 A、B、C 三点，B 为 AC 的中点，物体在 AB 段的加速度恒为

$a_1$ ，在 BC 段的加速度恒为  $a_2$ ，已知 A、B、C 三点的速度分别为  $v_A$ 、 $v_B$ 、 $v_C$  且  $v_A < v_C$ ， $v_B = \frac{v_A + v_C}{2}$ ，

则加速度  $a_1$  和  $a_2$  的大小关系为

A、 $a_1 < a_2$

B、 $a_1 = a_2$

C、 $a_1 > a_2$

D、条件不足无法确定

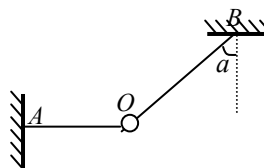
2. 如图所示，小球用两根轻质橡皮条悬吊着，且 AO 呈水平状态，BO 跟竖直方向的夹角为  $\alpha$ ，那么在剪断某一根橡皮条的瞬间，小球的加速度情况是

A. 不管剪断哪一根，小球加速度均是零

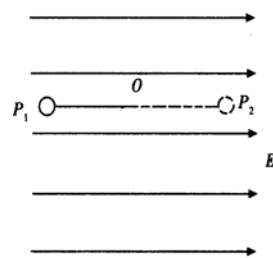
B. 剪断 AO 瞬间，小球加速度大小  $a = g \tan \alpha$

C. 剪断 BO 瞬间，小球加速度大小  $a = g \cos \alpha$

D. 剪断 BO 瞬间，小球加速度大小  $a = \frac{g}{\cos \alpha}$



3. 竖直平面内，一带正电的小球，系于长为 L 不可伸长的轻线一端，线的另一端固定为 O 点，它们处在匀强电场中，电场的方向水平向右，场强的大小为 E. 已知电场对小球的作用力的大小等于小球的重力. 现先把小球拉到图中的  $P_1$  处，使轻线伸直，并与场强方向平行，然后由静止释放小球，已知小球在经过最低点的瞬间，因受线的拉力作用，其竖直方向上的速度突变为零，水平方向分量没有变化，则小球到达与  $P_1$  点等高的  $P_2$  时线上张力为

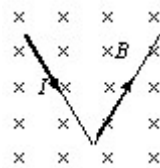


A.mg      B.2mg      C.3mg      D.4mg

4. 我国的嫦娥登月计划正在紧锣密鼓的实施当中, 假设登月舱的质量为  $m$ , 接近月球时的速度为  $v_0$ , 而安全落在月球上的速度为  $v$ , 为了保证其安全落在月球上, 利用其向月球喷出气流达到减速的目的, 经  $t$  时间顺利落在月球上。不考虑登月舱因喷出气体质量的变化和其他阻力, 月球表面及附近的重力加速度为  $g/6$  ( $g$  为地球表面的重力加速度), 并且假设舱体的运动总是指向月球球心的。那么登月舱喷出的气体对舱体作用力的冲量为

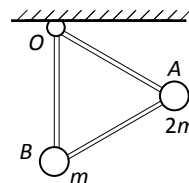
A.  $m(v_0 - v) + \frac{1}{6}mgt$       B.  $m(v - v_0) + \frac{1}{6}mgt$   
C.  $m(v_0 - v) - \frac{1}{6}mgt$       D.  $m(v_0 + v) + \frac{1}{6}mgt$

5. 如图, 长为  $2l$  的直导线折成边长相等, 夹角为  $60^\circ$  的 V 形, 并置于与其所在平面相垂直的匀强磁场中, 磁感应强度为  $B$ 。当在该导线中通以电流强度为  $I$  的电流时, 该 V 形通电导线受到的安培力大小为



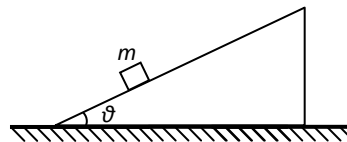
A, 0      B,  $0.5BI$       C,  $BI$       D,  $2BI$

6. 如图所示, 长度相同的三根轻杆构成一个正三角形支架, 在 A 处固定质量为  $2m$  的小球, B 处固定质量为  $m$  的小球, 支架悬挂在 O 点, 可绕过 O 点并与支架所在平面相垂直的固定轴转动, 开始时 OB 与地面相垂直, 放手后开始运动, 在不计任何阻力的情况下, 下列说法正确的是



- A. A 球到达最低点时速度为零
- B. A 球机械能减少量可能大于 B 球机械能增加量。
- C. B 球向左摆动所能达到的最高位置应等于 A 球开始运动时的高度。
- D. 当支架从左向右来回摆动时, A 球一定能回到起始高度

7. 如图所示, 质量为  $m$  的小物块静止在倾角为  $\theta$  的固定斜面上。某时刻开始对小物块施加一个平行斜面向上的拉力  $F$ ,  $F$  由零开始逐渐增大, 当  $F$  增大到  $F_0$  时, 小物块开始沿斜面向上运动。则  $F_0$  的大小



- A. 一定小于  $2mg \sin \theta$
- B. 一定等于  $2mg \sin \theta$
- C. 一定大于  $2mg \sin \theta$
- D. 可能等于  $2mg \sin \theta$ , 也可能大于  $2mg \sin \theta$

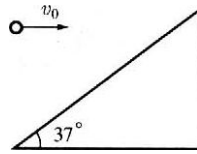
8. 如图所示, 质量为  $50g$  的小球以  $12m/s$  的水平速度抛出, 恰好与斜面垂直碰撞, 其碰撞后的速度的大小恰好等于小球抛出时速度的二分之一。小球与斜面碰撞过程中所受到的冲量的大小是

A,  $1.4\text{N}\cdot\text{s}$

B,  $0.7\text{N}\cdot\text{s}$

C,  $1.3\text{N}\cdot\text{s}$

D,  $1.05\text{N}\cdot\text{s}$



9. 如图所示, 有  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四个离子, 它们带等量同种电荷, 质量不等, 有  $m_a=m_b<m_c=m_d$ , 以不等的速率  $v_a<v_b=v_c<v_d$  进入速度选择器后, 有两种离子

从速度选择器中射出,

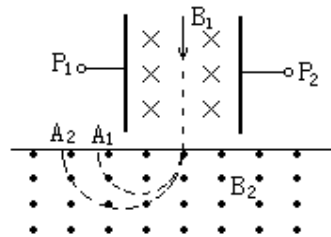
进入  $B_2$  磁场, 由此可判定

A. 射向  $P_1$  的是  $a$  离子

B. 射向  $P_2$  的是  $b$  离子

C. 射向  $A_1$  的是  $c$  离子

D. 射向  $A_2$  的是  $d$  离子



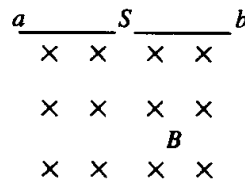
10. 一个水平放置的挡板  $ab$  中间有一小孔  $S$ , 一个质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的带电小球, 从  $S$  处无初速度地进入一个足够大的匀强磁场中, 磁场方向垂直纸面里, 磁感应强度大小为  $B$ , 如图所示. 小球最后将向右做匀速直线运动, 则

A. 小球最后的速度为  $\frac{mg}{2qB}$

B. 小球最后与  $ab$  的距离为  $\frac{m^2g}{2q^2B^2}$

C. 磁场对小球共做功  $\frac{m^2g^2}{2q^2B^2}$

D. 以上说法都不对



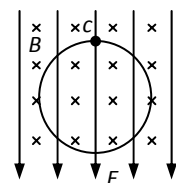
11. 如图所示, 在某空间同时存在着相互正交的匀强电场  $E$  和匀强磁场  $B$ , 电场方向竖直向下, 有质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  的  $a$ 、 $b$  两带负电的微粒,  $a$  的电量为  $q_1$ , 恰能静止于场中空间的  $c$  点,  $b$  的电量为  $q_2$ , 在过  $c$  点的竖直平面内做半径为  $r$  的匀速圆周运动, 在  $c$  点  $a$ 、 $b$  相碰并粘在一起后做匀速圆周运动, 则

A.  $a$ 、 $b$  粘在一起后在竖直平面内以速率  $\frac{B(q_1+q_2)}{m_1+m_2}r$  做匀速圆周运动

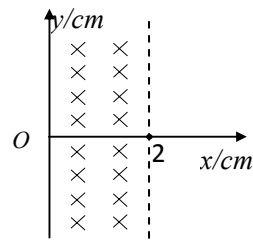
B.  $a$ 、 $b$  粘在一起后仍在竖直平面内做半径为  $r$  的匀速圆周运动

C.  $a$ 、 $b$  粘在一起后在竖直平面内做半径大于  $r$  的匀速圆周运动

D.  $a$ 、 $b$  粘在一起后在竖直平面内做半径为  $\frac{q_2}{q_1+q_2}r$  的匀速圆周运动

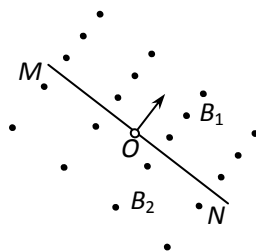


12. 如图所示, 宽  $h=2\text{cm}$  的有界匀强磁场, 纵向范围足够大, 磁感应强度的方向垂直纸面向内, 现有一群正粒子从  $O$  点以相同的速率沿纸面不同方向进入磁场, 若粒子在磁场中做匀速圆周运动的轨道半径均为  $r=5\text{cm}$ , 则



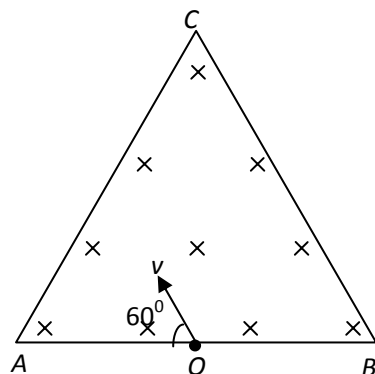
- A. 右边界:  $-4\text{cm} < y < 4\text{cm}$  有粒子射出
- B. 右边界:  $y > 4\text{cm}$  和  $y < -4\text{cm}$  有粒子射出
- C. 左边界:  $y > 8\text{cm}$  有粒子射出
- D. 左边界:  $0 < y < 8\text{cm}$  无粒子射出

13. 如图所示,  $MN$  为两个区域足够大的匀强磁场的分界面, 两磁场的磁感应强度大小的关系为  $B_1=2B_2$ , 一带电量为  $+q$ 、质量为  $m$  的粒子从  $O$  点垂直  $MN$  进入磁感应强度为  $B_1$  的磁场, 则经过多长时间后它将通过  $O$  点垂直于  $MN$  进入磁感应强度为  $B_2$  的磁场



- A.  $\frac{2\pi m}{qB_1}$
- B.  $\frac{2\pi m}{qB_2}$
- C.  $\frac{2\pi m}{q(B_1 + B_2)}$
- D.  $\frac{\pi m}{q(B_1 + B_2)}$

14. 如图所示, 在正三角形区域内存在着方向垂直于纸面向外、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场。一个质量为  $m$ 、电量为  $+q$  的带电粒子 (重力不计) 从  $AB$  边的中点  $O$  以速度  $v$  进入磁场, 粒子进入磁场时的速度方向垂直于磁场且与  $AB$  边的夹角为  $60^\circ$ 。若粒子能从  $AB$  边穿出磁场, 则粒子在磁场中运动的过程中, 到  $AB$  边的最大距离为



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

15. 将两个分别带有电荷量  $-2Q$  和  $+5Q$  的相同金属小球  $A$ 、 $B$  分别固定在相距为  $r$  的两处 (均可视为点电荷), 它们间库仑力的大小为  $F$ 。现将第三个与  $A$ 、 $B$  两小球完全相同的不带电小球  $C$  先后与

A、B 相互接触后拿走，A、B 间距离保持不变，则两球间库仑力的大小为

A,  $F$

B,  $\frac{1}{5}F$

C,  $\frac{9}{10}F$

D,  $\frac{1}{4}F$

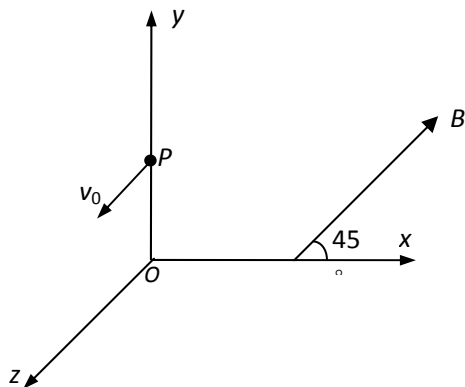
二，解答题，本大题共 5 个小题，每小题满分 15 分，共计 75 分，解答每题时应写出必要的文字说明，方程式和推演步骤，直接写出结果的不得分。

16, (本题满分 15 分)

如图所示，在同时存在匀强电场和匀强磁场的空间中取正交坐标系  $Oxyz$  ( $x$  轴正方向水平向右， $y$  轴正方向竖直向上)。匀强磁场方向与  $Oxy$  平面平行，且与  $x$  轴的夹角为  $45^\circ$ ，重力加速度为  $g$ 。

(1) 一质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的带电质点沿平行于  $z$  轴正方向以速度  $v_0$  做匀速直线运动，求满足条件的电场强度的最小值  $E_{\min}$  及对应的磁感应强度  $B$ ；

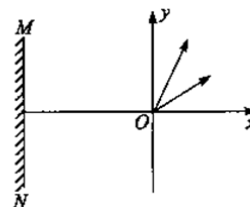
(2) 当同样的带电质点沿平行于  $z$  轴负方向以速度  $v_0$  通过  $y$  轴上的点  $P(0, h, 0)$  时，改变电场强度大小和方向，同时改变磁感应强度的大小，要使带点质点做匀速圆周运动且能够经过  $x$  轴，问电场强度  $E$  和磁感应强度  $B$  大小各满足什么条件？



17, (本题满分 15 分)

电子质量为  $m$ 、电量为  $e$ ，从坐标原点  $O$  处沿  $xOy$  平面射入第一象限，射入时速度方向不同，速度大小均为  $v_0$ ，如图所示.现在某一区域加方向向外且垂直于  $xOy$  平面的匀强磁场，磁感应强度为  $B$ ，若这些电子穿过磁场后都能垂直射到荧光屏  $MN$  上，荧光屏与  $y$  轴平行，求：

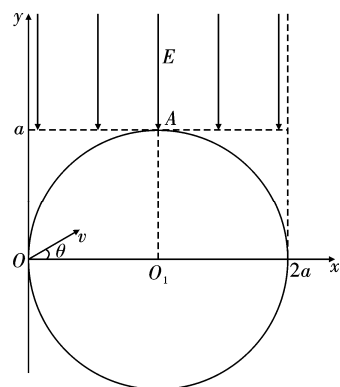
- (1) 荧光屏上光斑的长度；
- (2) 所加磁场范围的最小面积.



18, (本题满分 15 分)

如图所示, 在坐标系  $xOy$  内有一半径为  $a$  的圆形区域, 圆心坐标为  $O_1(a, 0)$ , 圆内分布有垂直纸面向里的匀强磁场。在直线  $y=a$  的上方和直线  $x=2a$  的左侧区域内, 有一沿  $y$  轴负方向的匀强电场, 场强大小为  $E$ 。一质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  ( $q>0$ ) 的粒子以速度  $v$  从  $O$  点垂直于磁场方向射入, 当速度方向沿  $x$  轴正方向时, 粒子恰好从  $O_1$  点正上方的  $A$  点射出磁场, 不计粒子重力。

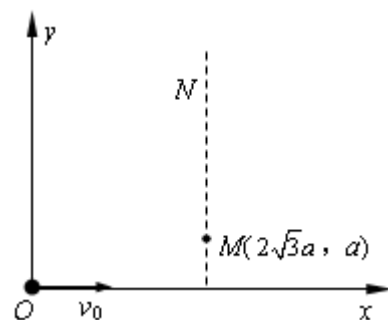
- (1) 求磁感应强度  $B$  的大小;
- (2) 粒子在第一象限内运动到最高点时的位置坐标;
- (3) 若粒子以速度  $v$  从  $O$  点垂直于磁场方向射入第一象限, 当速度方向沿  $x$  轴正方向的夹角  $\theta=30^\circ$  时, 求粒子从射入磁场到最终离开磁场的时间  $t$ 。



19. (本题满分 15 分)

如图， $xoy$  平面内存在着沿  $y$  轴正方向的匀强电场，一个质量为  $m$ 、带电荷量为  $+q$  的粒子从坐标原点  $O$  以速度  $v_0$  沿  $x$  轴正方向开始运动。当它经过图中虚线上的  $M(2\sqrt{3}a, a)$  点时，撤去电场，粒子继续运动一段时间后进入一个矩形匀强磁场区域(图中未画出)，又从虚线上的某一位置  $N$  处沿  $y$  轴负方向运动并再次经过  $M$  点。已知磁场方向垂直  $xoy$  平面(纸面)向里垂直，磁感应强度大小为  $B$ ，不计粒子的重力。试求：

- (1) 电场强度的大小；
- (2)  $N$  点的坐标；
- (3) 矩形磁场的最小面积。



20, (本题满分 15 分)

如图所示，长为  $l$  的细绳，一端系有一质量为  $m$  的小球，另一端固定在  $O$  点。细绳能够承受的最大拉力为  $7mg$ 。将小球拉至细绳呈水平位置，然后由静止释放，小球将在竖直平面内摆动，如果在竖直平面内直线  $OA$ （ $OA$  与竖直方向的夹角为  $\theta$ ）上某一点  $O'$  钉一个小钉，可使小球绕  $O'$  点在竖直平面内做匀速圆周运动，且细绳不致被拉断，求  $OO'$  的长度  $d$  所允许的范围。

