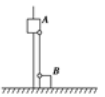
2020 届高三物理全真模拟预测试题（二十二）

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分．在每小题给出的四个选项中，第 14～18 题只有一项符合题目要求，第 19～21 题有多项符合题目要求．全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分．

14、如图所示，滑块 A、B 的质量均为 m，A 套在固定竖直杆上，A、B 通过转轴用长度为 L 的刚性轻杆连接，B 放在水平面上并靠着竖直杆，A、B 均静止．由于微小的扰动，B 开始沿水平面向右运动．不计一切摩擦，滑块 A、B 视为质点．已知重力加速度为 g，在 A 下滑的过程中，下列说法中正确的是(　　)



A．A、B 组成的系统机械能不守恒

B．在 A 落地之前轻杆对 B 一直做正功

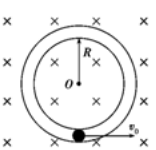
C．A 运动到最低点时的速度为 $\sqrt{2gL}$

D．当 A 的机械能最小时，B 对水平面的压力大小为 $2mg$

【答案】C

【解析】因为不计一切摩擦，所以 A、B 组成的系统机械能守恒，A 错误；A 开始下落时轻杆对 B 做正功，B 的机械能增大，A 的机械能减小，当轻杆的弹力为零时，A 的机械能最小，此时 B 对地面的压力大小为 mg，然后轻杆对 B 做负功，B 的机械能减小，A 的机械能增大，B、D 错误；当 A 运动到最低点时，B 的速度为零，设 A 的速度为 v，则根据机械能守恒定律可得：$mgL=\frac{1}{2}mv^2$，$v=\sqrt{2gL}$，C 正确．

15、如图所示,一个绝缘且内壁光滑的环形细圆管,固定于竖直平面内,环的半径为 R(比细管的内径大得多),在圆管的最低点有一个直径略小于细管内径的带正电小球处于静止状态,小球的质量为 m,带电荷量为 q,重力加速度为 g,空间存在一磁感应强度大小未知(不为零),方向垂直于环形细圆管所在平面且向里的匀强磁场,某时刻,给小球一方向水平向右、大小为 $v_0=\sqrt{5gR}$ 的初速度,则以下判断正确的是(　　)



A.无论磁感应强度大小如何,获得初速度后的瞬间,小球在最低点一定受到管壁的弹力作用

B.无论磁感应强度大小如何,小球一定能到达环形细圆管的最高点,且小球在最高点可能不受到管壁的弹力作用

C.无论磁感应强度大小如何,小球一定能到达环形圆管的最高点,且小球到达最高点时的速度大小都相同

D.小球在环形细圆管的最低点运动到所能到达的最高点的过程中,水平方向分速度的大小一直减小

【答案】C　小球在轨道最低点时受到的洛仑兹力方向竖直向上,若洛仑兹力和重力的合力恰好提供小球

所需要的向心力,则在最低点时小球不会受到管壁弹力的作用,A 选项错误;小球运动的过程中,洛仑兹力不做功,小球的机械能守恒,运动至最高点时小球的速度 v=$\sqrt{gR}$,由于受到圆管的约束,小球运动过程不会脱离轨道,所以小球一定能到达轨道最高点,C 选项正确;在最高点时,小球做圆周运动的向心力 $F_{向}=m\frac{v^2}{R}=mg$,对小球受力分析得 mg+qvB-F_N=$F_{向}$,故 F_N=qvB。小球受到竖直向下洛仑兹力的同时必然受到与洛仑兹力等大反向的轨道对小球的弹力,B 选项错误;小球在从最低点到最高点的运动过程中,小球在下半圆内上升的过程中,水平分速度向右一定递减,到达圆心的等高点时,水平速度为零,而运动至上半圆后水平分速度向左且不为零,所以水平分速度一定有增大的过程,D 选项错误。

16．(2019·重庆市江津中学、合川中学等七校第三次模拟)如图 3 所示，大圆的半径为 $2R$，同心的小圆半径为 R，在圆心处有一个放射源，可以向平面内的任意方向发射质量为 m，电荷量为 q，最大速率为 v 的带电粒子，为了不让带电粒子飞出大圆以外，可以在两圆之间的区域内加一个垂直于纸面向里的匀强磁场，该磁场磁感应强度的最小值是(　　)

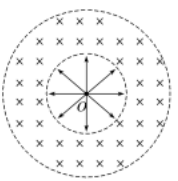


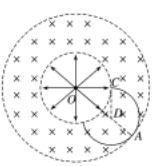
图 3

A.$\frac{4mv}{3qR}$　　B.$\frac{mv}{qR}$

C.$\frac{3mv}{4qR}$　　D.$\frac{2mv}{qR}$

【答案】　A

【解析】　设同心圆的圆心为 O，粒子恰好不飞出大圆，则其轨迹与大圆相切，如图所示，切点为 A，连接 OA，设粒子从 C 点进入磁场，过 C 点作 OC 的垂线交 OA 于 D 点，D 点即为粒子做匀速圆周运动的圆心，设粒子做圆周运动的半径为 r，由几何关系可得：$(2R-r)^2=R^2+r^2$，$r=\frac{mv}{qB_{min}}$，由以上两式解得：$B_{min}=\frac{4mv}{3qR}$，故 A 正确．



17．如图 4 所示，一小车上有一个固定的水平横杆，左边有一轻杆与竖直方向成 θ 角与横杆固定，下端连接一质量为 m 的小球 P.横杆右边用一根细线吊一相同的小球 Q.当小车沿水平面做加速运动时，细线保持