**2024年全省普通高中学业水平等级考试**

**物 理**

**注意事项：**

**1.答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。**

**2.回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。**

**3.考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。**

**一、单项选择题：本题共8小题，每小题3分，共24分。每小题只有一个选项符合题目要求。**

1. 2024年是中国航天大年，神舟十八号、嫦娥六号等已陆续飞天，部分航天器装载了具有抗干扰性强的核电池。已知学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！衰变为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的半衰期约为29年；学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！衰变为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的半衰期约87年。现用相同数目的学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！和学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！各做一块核电池，下列说法正确的是（　　）

A. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！衰变为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时产生α粒子

B. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！衰变为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时产生β粒子

C. 50年后，剩余学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！数目大于学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的数目

D. 87年后，剩余的学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！数目小于学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的数目

【答案】D

【解析】

【详解】A．根据质量数守恒和电荷数守恒可知学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！衰变为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时产生电子，即β粒子，故A错误；

B．根据质量数守恒和电荷数守恒可知学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！衰变为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时产生学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，即α粒子，故B错误；

CD．根据题意可知学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的半衰期大于学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的半衰期，现用相同数目的学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！和学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！各做一块核电池，经过相同的时间，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！经过的半衰期的次数多，所以学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！数目小于学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的数目，故D正确，C错误。

故选D。

2. 如图所示，国产人形机器人“天工”能平稳通过斜坡。若它可以在倾角不大于30°的斜坡上稳定地站立和行走，且最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则它的脚和斜面间的动摩擦因数不能小于（　　）page number 0



A. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ B. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ C. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ D. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【答案】B

【解析】

【详解】根据题意可知机器人“天工”它可以在倾角不大于30°的斜坡上稳定地站立和行走，对“天工”分析有

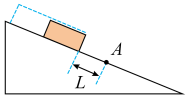
学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

可得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故选B。

3. 如图所示，固定的光滑斜面上有一木板，其下端与斜面上*A*点距离为*L*。木板由静止释放，若木板长度*L*，通过*A*点的时间间隔为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！；若木板长度为2*L*，通过*A*点的时间间隔为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！。学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！为（　　）



A. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

B. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

C. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

D. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【答案】A

【解析】

【详解】木板在斜面上运动时，木板的加速度不变，设加速度为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，木板从静止释放到下端到达*A*点的过程，根据运动学公式有page number 1

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

木板从静止释放到上端到达*A*点的过程，当木板长度为*L*时，有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

当木板长度为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时，有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

又

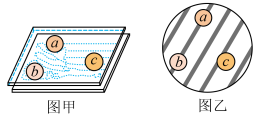
学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

联立解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故选A。

4. 检测球形滚珠直径是否合格的装置如图甲所示，将标准滚珠*a*与待测滚珠*b*、*c*放置在两块平板玻璃之间，用单色平行光垂直照射平板玻璃，形成如图乙所示的干涉条纹。若待测滚珠与标准滚珠的直径相等为合格，下列说法正确的是（　　）



A. 滚珠*b*、*c*均合格

B. 滚珠*b*、*c*均不合格

C 滚珠*b*合格，滚珠*c*不合格

D. 滚珠*b*不合格，滚珠*c*合格

【答案】C

【解析】

【详解】单色平行光垂直照射平板玻璃，上、下玻璃上表面的反射光在上玻璃上表面发生干涉，形成干涉条纹，光程差为两块玻璃距离的两倍，根据光的干涉知识可知，同一条干涉条纹位置处光的波程差相等，即滚珠*a*的直径与滚珠*b*的直径相等，即滚珠*b*合格，不同的干涉条纹位置处光的波程差不同，则滚珠*a*的直径与滚珠*c*的直径不相等，即滚珠*c*不合格。

故选C。page number 2

5. “鹊桥二号”中继星环绕月球运行，其24小时椭圆轨道的半长轴为*a*。已知地球同步卫星的轨道半径为*r*，则月球与地球质量之比可表示为（　　）

A. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ B. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ C. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ D. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【答案】D

【解析】

【详解】“鹊桥二号”中继星在24小时椭圆轨道运行时，根据开普勒第三定律

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

同理，对地球的同步卫星根据开普勒第三定律

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

又开普勒常量与中心天体的质量成正比，所以

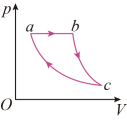
学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

联立可得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故选D。

6. 一定质量理想气体经历如图所示的循环过程，*a*→*b*过程是等压过程，*b*→*c*过程中气体与外界无热量交换，*c*→*a*过程是等温过程。下列说法正确的是（　　）



A. *a*→*b*过程，气体从外界吸收的热量全部用于对外做功

B. *b*→*c*过程，气体对外做功，内能增加

C. *a*→*b*→*c*过程，气体从外界吸收热量全部用于对外做功

D. *a*→*b*过程，气体从外界吸收的热量等于*c*→*a*过程放出的热量

【答案】C

【解析】page number 3

【详解】A．*a*→*b*过程压强不变，是等压变化且体积增大，气体对外做功*W*<0，由盖-吕萨克定律可知

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

即内能增大，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，根据热力学第一定律学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！可知学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！过程，气体从外界吸收的热量一部分用于对外做功，另一部分用于增加内能，A错误；

B．方法一：学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！过程中气体与外界无热量交换，即

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

又由气体体积增大可知学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，由热力学第一定律学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！可知气体内能减少。

方法二：学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！过程为等温过程，所以

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

结合学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！分析可知

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

所以*b*到*c*过程气体的内能减少。故B错误；

C．学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！过程为等温过程，可知

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

根据热力学第一定律可知学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！过程，气体从外界吸收的热量全部用于对外做功，C正确；

D．根据热力学第一定律结合上述解析可知：学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！一整个热力学循环过程学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，整个过程气体对外做功，因此热力学第一定律可得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！过程气体从外界吸收的热量学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！不等于学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！过程放出的热量学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，D错误。

故选C。

7. 如图所示，质量均为*m*的甲、乙两同学，分别坐在水平放置的轻木板上，木板通过一根原长为*l*的轻质弹性绳连接，连接点等高且间距为*d*（*d*<*l*）。两木板与地面间动摩擦因数均为*μ*，弹性绳劲度系数为*k*，被拉伸时弹性势能*E*=学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！*kx*2（*x*为绳的伸长量）。现用水平力*F*缓慢拉动乙所坐木板，直至甲所坐木板刚要离开原位置，此过程中两人与所坐木板保持相对静止，*k*保持不变，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小为*g*，则*F*所做的功等于（　　）

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！page number 4

A. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ B. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

C. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ D. 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【答案】B

【解析】

【详解】当甲所坐木板刚要离开原位置时，对甲及其所坐木板整体有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

解得弹性绳的伸长量

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

则此时弹性绳的弹性势能为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

从开始拉动乙所坐木板到甲所坐木板刚要离开原位置的过程，乙所坐木板的位移为

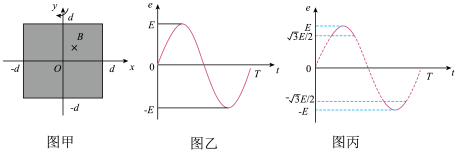
学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

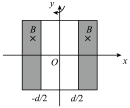
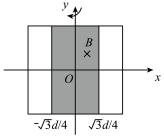
则由功能关系可知该过程*F*所做的功

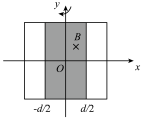
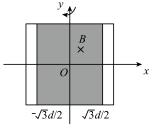
学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故选B。

8. 如图甲所示，在-*d*≤*x*≤*d*，-*d*≤*y*≤*d*的区域中存在垂直*Oxy*平面向里、磁感应强度大小为*B*的匀强磁场（用阴影表示磁场的区域），边长为2*d*的正方形线圈与磁场边界重合。线圈以*y*轴为转轴匀速转动时，线圈中产生的交变电动势如图乙所示。若仅磁场的区域发生了变化，线圈中产生的电动势变为图丙所示实线部分，则变化后磁场的区域可能为（　　）

page number 5

A.  B. 

C.  D. 

【答案】C

【解析】

【详解】根据题意可知，磁场区域变化前线圈产生的感应电动势为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

由题图丙可知，磁场区域变化后，当学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时，线圈的侧边开始切割磁感线，即当线圈旋转学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时开始切割磁感线，由几何关系可知磁场区域平行于*x*轴的边长变为

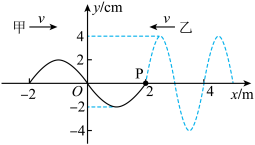
学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

C正确。

故选C。

**二、多项选择题：本题共4小题，每小题4分，共16分。每小题有多个选项符合题目要求，全部选对得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。**

9. 甲、乙两列简谐横波在同一均匀介质中沿*x*轴相向传播，波速均为2m/s。*t*=0时刻二者在*x*=2m处相遇，波形图如图所示。关于平衡位置在*x*=2m处的质点P，下列说法正确的是（　　）



A. *t*=0.5s时，P偏离平衡位置的位移为0

B. *t*=0.5s时，P偏离平衡位置的位移为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

C. *t*=1.0s时，P向*y*轴正方向运动page number 6

D. *t*=1.0s时，P向*y*轴负方向运动

【答案】BC

【解析】

【详解】AB．在学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！内，甲、乙两列波传播的距离均为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

根据波形平移法可知，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！处甲波的波谷刚好传到P处，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！处乙波的平衡位置振动刚好传到P处，根据叠加原理可知，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时，P偏离平衡位置的位移为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，故A错误，B正确；

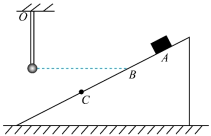
CD．在学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！内，甲、乙两列波传播的距离均为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

根据波形平移法可知，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！甲波的平衡位置振动刚好传到P处，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！处乙波的平衡位置振动刚好传到P处，且此时两列波的振动都向*y*轴正方向运动，根据叠加原理可知，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时，P向*y*轴正方向运动，故C正确，D错误。

故选BC。

10. 如图所示，带电量为+*q*的小球被绝缘棒固定在*O*点，右侧有固定在水平面上、倾角为30°的光滑绝缘斜面。质量为*m、*带电量为+*q*的小滑块从斜面上*A*点由静止释放，滑到与小球等高的*B*点时加速度为零，滑到*C*点时速度为零。已知*AC*间的距离为*S*，重力加速度大小为*g*，静电力常量为*k*，下列说法正确的是（　　）



A. *OB*的距离*l*=学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

B. *OB*的距离*l*=学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

C. 从*A*到*C*，静电力对小滑块做功*W*=﹣*mgS*

D. *AC*之间的电势差*U*AC=﹣学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【答案】AD

【解析】page number 7

【详解】AB．由题意知小滑块在*B*点处的加速度为零，则根据受力分析有沿斜面方向

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

A正确，B错误；

C．因为滑到*C*点时速度为零，小滑块从*A*到*C*的过程，静电力对小滑块做的功为*W*，根据动能定理有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故C错误；

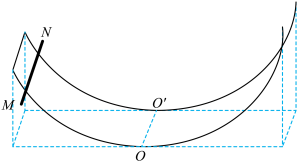
D．根据电势差与电场强度的关系可知*AC*之间的电势差

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故D正确。

故选AD。

11. 如图所示，两条相同的半圆弧形光滑金属导轨固定在水平桌面上，其所在平面竖直且平行，导轨最高点到水平桌面的距离等于半径，最低点的连线*OO'*与导轨所在竖直面垂直。空间充满竖直向下的匀强磁场（图中未画出），导轨左端由导线连接。现将具有一定质量和电阻的金属棒*MN*平行*OO'*放置在导轨图示位置，由静止释放。*MN* 运动过程中始终平行于*OO'*且与两导轨接触良好，不考虑自感影响，下列说法正确的是（　　）



A. *MN*最终一定静止于*OO'*位置

B. *MN*运动过程中安培力始终做负功page number 8

C. 从释放到第一次到达*OO'*位置过程中，*MN*的速率一直在增大

D. 从释放到第一次到达*OO'*位置过程中，*MN*中电流方向由*M*到*N*

【答案】ABD

【解析】

【详解】A．由于金属棒*MN*运动过程切割磁感线产生感应电动势，回路有感应电流，产生焦耳热，金属棒*MN*的机械能不断减小，由于金属导轨光滑，所以经过多次往返运动，*MN*最终一定静止于*OO'*位置，故A正确；

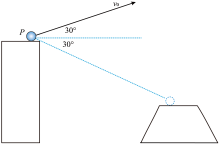
B．当金属棒*MN*向右运动，根据右手定则可知，*MN*中电流方向由*M*到*N*，根据左手定则，可知金属棒*MN*受到的安培力水平向左，则安培力做负功；当金属棒*MN*向左运动，根据右手定则可知，*MN*中电流方向由*N*到*M*，根据左手定则，可知金属棒*MN*受到的安培力水平向右，则安培力做负功；可知*MN*运动过程中安培力始终做负功，故B正确；

C．金属棒*MN*从释放到第一次到达*OO'*位置过程中，由于在*OO'*位置重力沿切线方向的分力为0，可知在到达*OO'*位置之前的位置，重力沿切线方向的分力已经小于安培力沿切线方向的分力，金属棒*MN*已经做减速运动，故C错误；

D．从释放到第一次到达*OO'*位置过程中，根据右手定则可知，*MN*中电流方向由*M*到*N*，故D正确。

故选ABD。

12. 如图所示，工程队向峡谷对岸平台抛射重物，初速度*v*0大小为20m/s，与水平方向的夹角为30°，抛出点*P*和落点*Q*的连线与水平方向夹角为30°，重力加速度大小取10m/s2，忽略空气阻力。重物在此运动过程中，下列说法正确的是（　　）



A. 运动时间为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

B. 落地速度与水平方向夹角为60°

C. 重物离PQ连线的最远距离为10m

D. 轨迹最高点与落点的高度差为45m

【答案】BD

【解析】page number 9

【详解】AC．将初速度分解为沿学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！方向分速度学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！和垂直学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！分速度学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，则有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

将重力加速度分解为沿学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！方向分速度学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！和垂直学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！分速度学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，则有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

垂直学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！方向根据对称性可得重物运动时间为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

重物离PQ连线的最远距离为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故AC错误；

B．重物落地时竖直分速度大小

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

则落地速度与水平方向夹角正切值

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

可得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故B正确；

D．从抛出到最高点所用时间为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

则从最高点到落地所用时间为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

轨迹最高点与落点的高度差为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故D正确。

故选BD。page number 10

**三、非选择题：本题共6小题，共60分。**

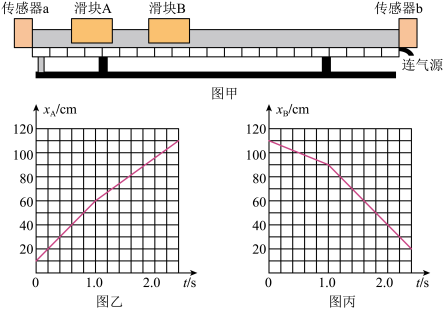
13. 在第四次“天宫课堂”中，航天员演示了动量守恒实验。受此启发，某同学使用如图甲所示的装置进行了碰撞实验，气垫导轨两端分别安装*a*、*b*两个位移传感器，*a*测量滑块A与它的距离*x*A，*b*测量滑块B与它的距离*x*B。部分实验步骤如下：

①测量两个滑块的质量，分别为200.0g和400.0g；

②接通气源，调整气垫导轨水平；

③拨动两滑块，使A、B均向右运动；

④导出传感器记录的数据，绘制*x*A*、x*B随时间变化的图像，分别如图乙、图丙所示。



回答以下问题：

（1）从图像可知两滑块在*t*=\_\_\_\_\_\_\_\_\_s时发生碰撞；

（2）滑块B碰撞前的速度大小*v*=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m/s （保留2位有效数字）；

（3）通过分析，得出质量为200.0g的滑块是\_\_\_\_\_\_\_\_（填“A”或“B”）。

【答案】（1）1.0 （2）0.20

（3）B

【解析】

【小问1详解】

由学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！图像的斜率表示速度可知两滑块的速度在学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时发生突变，即这个时候发生了碰撞；

【小问2详解】

根据学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！图像斜率的绝对值表示速度大小可知碰撞前瞬间B的速度大小为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！page number 11

【小问3详解】

由题图乙知，碰撞前A的速度大小学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，碰撞后A的速度大小约为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，由题图丙可知，碰撞后B的速度大小为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，A和B碰撞过程动量守恒，则有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

代入数据解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

所以质量为200.0g的滑块是B。

14. 某学习小组对两种型号铅笔芯的电阻率进行测量。实验器材如下：

学生电源（输出电压0~16V）

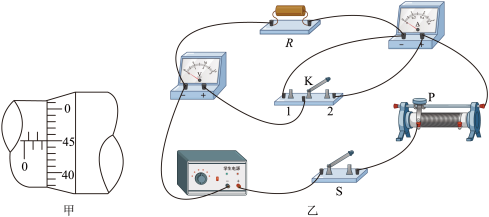
滑动变阻器（最大阻值10Ω，额定电流2A）；

电压表V（量程3V，内阻未知）；

电流表A（量程3A，内阻未知）；

待测铅笔芯*R*（X型号、Y型号）；

游标卡尺，螺旋测微器，开关S，单刀双掷开关K，导线若干。



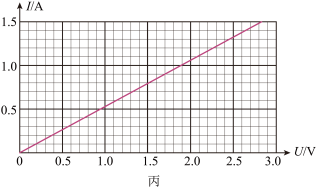
回答以下问题：

（1）使用螺旋测微器测量铅笔芯直径，某次测量结果如图甲所示，该读数为\_\_\_\_\_\_\_mm；

（2）把待测铅笔芯接入图乙所示电路，闭合开关S后，将滑动变阻器滑片由最右端向左调节到合适位置，将单刀双掷开关K分别掷到1、2端，观察到电压表示数变化比电流表示数变化更明显，则测量铅笔芯电阻时应将K掷到\_\_\_\_\_\_\_\_（填“1”或“2”）端；

（3）正确连接电路，得到Y型号铅笔芯*I-U*图像如图丙所示，求得电阻*R*Y=\_\_\_\_\_\_Ω（保留3位有效数字）；采用同样方法得到X型号铅笔芯的电阻为1.70Ω；page number 12

（4）使用游标卡尺测得X、Y型号铅笔芯的长度分别为40.68mm、60.78mm，使用螺旋测微器测得X、Y型号铅笔芯直径近似相等，则X型号铅笔芯的电阻率\_\_\_\_\_\_（填“大于”或“小于”）Y型号铅笔芯的电阻率。



【答案】（1）2.450

（2）1 （3）1.91

（4）大于

【解析】

【小问1详解】

根据螺旋测微器的读数规则可知，其读数为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【小问2详解】

由于电压表示数变化更明显，说明电流表分压较多，因此电流表应采用外接法，即测量铅笔芯电阻时应将*K*掷到1端；

【小问3详解】

根据图丙的*I-U*图像，结合欧姆定律有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【小问4详解】

根据电阻定律

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

可得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

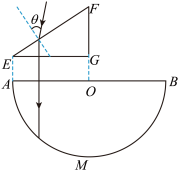
两种材料的横截面积近似相等，分别代入数据可知

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！page number 13

15. 某光学组件横截面如图所示，半圆形玻璃砖圆心为*O*点，半径为*R*；直角三棱镜*FG*边的延长线过*O*点，*EG*边平行于*AB*边且长度等于*R*，*∠FEG=*30°。横截面所在平面内，单色光线以*θ*角入射到*EF*边发生折射，折射光线垂直*EG*边射出。已知玻璃砖和三棱镜对该单色光的折射率均为1.5。

（1）求sin*θ*；

（2）以*θ*角入射的单色光线，若第一次到达半圆弧*AMB*可以发生全反射，求光线在*EF*上入射点*D*（图中未标出）到*E*点距离的范围。



【答案】（1）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！；（2）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【解析】

【详解】（1）由题意设光在三棱镜中的折射角为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，则根据折射定律有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

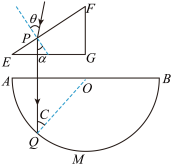
由于折射光线垂直*EG*边射出，根据几何关系可知

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

代入数据解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

（2）根据题意作出单色光第一次到达半圆弧*AMB*恰好发生全反射的光路图如图



则根据几何关系可知*FE*上从*P*点到*E*点以学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！角入射的单色光线第一次到达半圆弧*AMB*都可以发生全反射，根据全反射临界角公式有page number 14

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

设*P*点到*FG*的距离为*l*，则根据几何关系有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

又因为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

联立解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

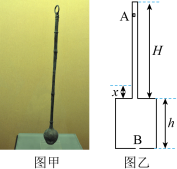
所以光线在*EF*上的入射点*D*到*E*点的距离范围为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

16. 图甲为战国时期青铜汲酒器，根据其原理制作了由中空圆柱形长柄和储液罐组成的汲液器，如图乙所示。长柄顶部封闭，横截面积*S*1=1.0cm2，长度*H*=100.0cm，侧壁有一小孔A。储液罐的横截面积*S*2=90.0cm2，高度*h*=20.0cm，罐底有一小孔B。汲液时，将汲液器竖直浸入液体，液体从孔B进入，空气由孔A排出；当内外液面相平时，长柄浸入液面部分的长度为*x*；堵住孔A，缓慢地将汲液器竖直提出液面，储液罐内刚好储满液体。已知液体密度*ρ*=1.0×103kg/m3，重力加速度大小*g*=10m/s2，大气压*P*=1.0×105Pa。整个过程温度保持不变，空气可视为理想气体，忽略器壁厚度。

（1）求*x*；

（2）松开孔A，从外界进入压强为*p*0、体积为*V*的空气，使满储液罐中液体缓缓流出，堵住孔A，稳定后罐中恰好剩余一半的液体，求*V*。



【答案】（1）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！；（2）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【解析】page number 15

【详解】（1）由题意可知缓慢地将汲液器竖直提出液面过程只能够，气体发生等温变化，所以有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

又因为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

代入数据联立解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

（2）当外界气体进入后，以所有气体为研究对象有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

又因为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

代入数据联立解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

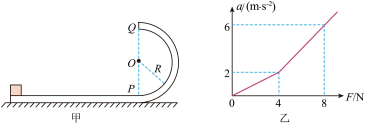
17. 如图甲所示，质量为*M*的轨道静止在光滑水平面上，轨道水平部分的上表面粗糙，竖直半圆形部分的表面光滑，两部分在*P*点平滑连接，*Q*为轨道的最高点。质量为*m*的小物块静置在轨道水平部分上，与水平轨道间的动摩擦因数为*μ*，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。已知轨道半圆形部分的半径*R*=0.4m，重力加速度大小*g*=10m/s2.

（1）若轨道固定，小物块以一定的初速度沿轨道运动到*Q*点时，受到轨道的弹力大小等于3*mg*，求小物块在*Q*点的速度大小*v*；

（2）若轨道不固定，给轨道施加水平向左的推力*F*，小物块处在轨道水平部分时，轨道加速度*a*与*F*对应关系如图乙所示。

（i）求*μ*和*m*；

（ii）初始时，小物块静置在轨道最左端，给轨道施加水平向左的推力*F*=8N，当小物块到*P*点时撤去*F*，小物块从*Q*点离开轨道时相对地的速度大小为7m/s。求轨道水平部分的长度*L*。page number 16



【答案】（1）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！；（2）（i）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！；（3）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【解析】

【详解】（1）根据题意可知小物块在*Q*点由合力提供向心力有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

代入数据解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

（2）（i）根据题意可知当*F*≤4N时，小物块与轨道是一起向左加速，根据牛顿第二定律可知

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

根据图乙有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

当外力学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时，轨道与小物块有相对滑动，则对轨道有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

结合题图乙有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

可知

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

截距

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

联立以上各式可得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

（ii）由图乙可知，当F=8N时，轨道的加速度为6m/s2，小物块的加速度为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！page number 17

当小物块运动到*P*点时，经过*t*0时间，则轨道有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

小物块有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

在这个过程中系统机械能守恒有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

水平方向动量守恒，以水平向左的正方向，则有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

联立解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

根据运动学公式有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

代入数据解得

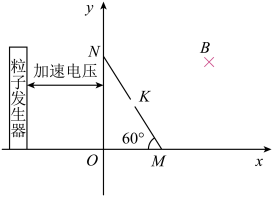
学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

18. 如图所示，在*Oxy*坐标系*x*>0，*y*>0区域内充满垂直纸面向里，磁感应强度大小为*B*的匀强磁场。磁场中放置一长度为*L*的挡板，其两端分别位于*x*、*y*轴上*M*、*N*两点，∠*OMN*=60°，挡板上有一小孔*K*位于*MN*中点。△*OMN*之外的第一象限区域存在恒定匀强电场。位于*y*轴左侧的粒子发生器在0＜*y*＜学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的范围内可以产生质量为*m*，电荷量为+*q*的无初速度的粒子。粒子发生器与*y*轴之间存在水平向右的匀强加速电场，加速电压大小可调，粒子经此电场加速后进入磁场，挡板厚度不计，粒子可沿任意角度穿过小孔，碰撞挡板的粒子不予考虑，不计粒子重力及粒子间相互作用力。

（1）求使粒子垂直挡板射入小孔K的加速电压*U*0；

（2）调整加速电压，当粒子以最小的速度从小孔K射出后恰好做匀速直线运动，求第一象限中电场强度的大小和方向；

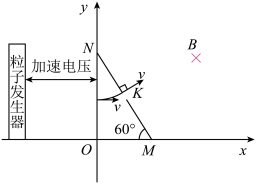
（3）当加速电压为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时，求粒子从小孔K射出后，运动过程中距离*y*轴最近位置的坐标。page number 18



【答案】（1）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！；（2）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，方向沿*x*轴正方向；（3）学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

【解析】

【详解】（1）根据题意，作出粒子垂直挡板射入小孔K的运动轨迹如图所示



根据几何关系可知粒子在磁场中做圆周运动的轨迹半径为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

在学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！区域根据洛伦兹力提供向心力有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

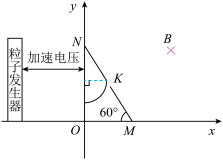
在匀强加速电场中由动能定理有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

联立解得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

（2）根据题意，当轨迹半径最小时，粒子速度最小，则作出粒子以最小的速度从小孔K射出的运动轨迹如图所示page number 19



根据几何关系可知粒子在磁场中做圆周运动的轨迹半径为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

在学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！区域根据洛伦兹力提供向心力有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

粒子从小孔K射出后恰好做匀速直线运动，由左手定则可知粒子经过小孔K后受到的洛伦兹力沿*x*轴负方向，则粒子经过小孔K后受到的电场力沿*x*轴正方向，又粒子带正电，则学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！之外第一象限区域电场强度的方向沿*x*轴正方向，大小满足

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

联立可得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

（3）在匀强加速电场中由动能定理有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

可得

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

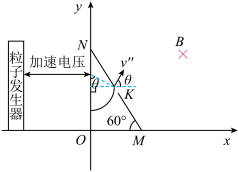
在学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！区域根据洛伦兹力提供向心力有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

可得粒子在学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！区域运动的轨迹半径

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

作出从小孔K射出的粒子的运动轨迹如图所示page number 20



粒子出K时，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！越偏向学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！轴，离学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！轴越近，由几何关系有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

则有

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

由配速法将运动分解为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！轴方向的匀速直线运动和沿学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！方向的匀速圆周运动，其中

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

匀速圆周运动的半径为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

故最小距离为

学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材以及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！page number 21