

# 物理试卷(一)

(本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟)

## 注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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。答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

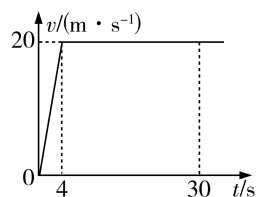
一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 如图所示为宾馆内的烟雾探测器,探测器中装有大约 0.2mg 的  $^{241}_{95}\text{Am}$ ,它是一种半衰期长达 432 年的放射性金属,会释放出  $\alpha$  射线和  $\gamma$  射线。当空气分子穿过探测器时, $^{241}_{95}\text{Am}$  释放出的射线将其电离,电离产生的正、负离子在电场力作用下移动,形成微小电流,可被探测器内芯片探测到,烟尘一旦进入探测腔内,烟尘中的微粒会吸附部分射线,导致电流变化,从而触发警报。下列说法错误的是 ( )

- $^{241}_{95}\text{Am}$  需要及时更换,保证探测器工作的稳定性
- $^{241}_{95}\text{Am}$  发生衰变的方程是  $^{241}_{95}\text{Am} \rightarrow ^{237}_{93}\text{Np} + ^4_2\text{He} + \gamma$
- $^{241}_{95}\text{Am}$  的比结合能小于  $^{237}_{93}\text{Np}$  的比结合能
- 使空气分子发生电离的主要是  $\alpha$  射线



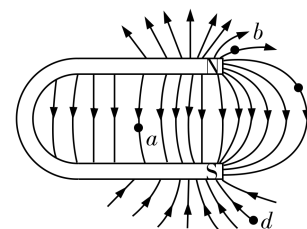
2. 乌珠穆沁白马经数百年驯化,具备了体形优美、聪明睿智、耐力十足的特性。一匹马由静止开始沿直线运动的速度—时间图像如图所示,则这匹马从静止开始跑 500m 所用的时间为 ( )



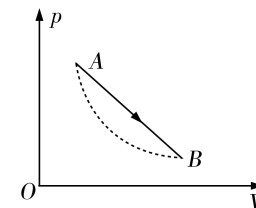
- 25s
- 27s
- 28.5s
- 30s

3. 如图所示为蹄形磁体周围的磁感线分布图,在 a、b、c、d 四点中,磁场最强的是 ( )

- a 点
- b 点
- c 点
- d 点



第 3 题图



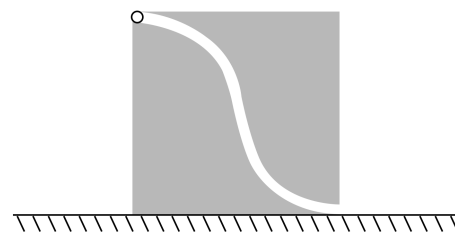
第 4 题图

4. 一定质量的理想气体由状态 A 沿直线变到状态 B 的过程如图所示,A、B 两点位于同一双曲线上,则此变化过程中气体 ( )

- 温度一直下降
- 内能先减小后增大
- 温度先上升后下降
- 内能一直增大

5. 如图所示,有一质量  $M=6\text{kg}$ 、棱长  $a=0.2\text{m}$  的正方体木块,静止于光滑水平面上,木块内部有一从顶面贯通至底面的通道,一个质量为  $m=2\text{kg}$  的小球由静止开始从轨道的左端运动到右端,在该过程中木块的位移为 ( )

- 0.05m
- 0.10m
- 0.15m
- 0.5m



第 5 题图

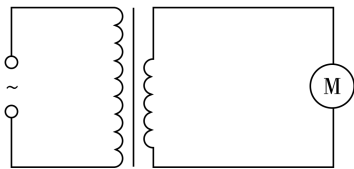


第 6 题图

6. 中国空间站在离地球表面高度约 400km 的圆形轨道上运行时,下列说法正确的是 ( )

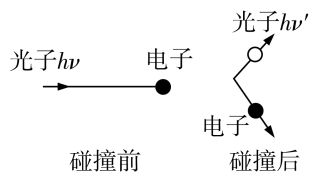
- 周期等于 60 分钟
- 线速度小于第一宇宙速度
- 角速度小于地球同步卫星运行角速度
- 向心加速度大于地球表面重力加速度

7. 一款小型电钻的简化电路图如图所示,它由理想变压器及电机两部分构成,电机的内阻为  $0.5\Omega$ ,额定电压为 11V,额定电流为 4A,当变压器的输入电压为 220V 的正弦交流电时,电钻恰好正常工作,下列说法正确的是 ( )

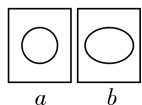


- A. 变压器原线圈电流的最大值为 0.2A  
 B. 变压器副线圈电流的最大值为 4A  
 C. 变压器的输入功率为 40W  
 D. 电机的机械功率为 36W

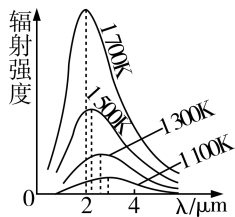
8. 下列说法正确的是



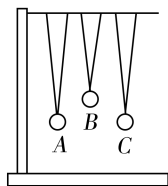
A



B



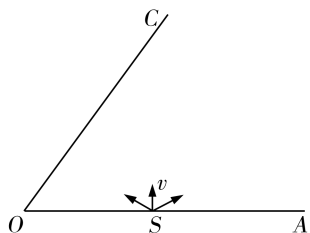
C



D

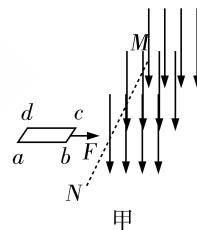
- A. 图甲为康普顿效应的示意图,入射光子与静止的电子发生碰撞,碰后散射光的波长变长  
 B. 图乙为在两种固体薄片上涂上蜡,用烧热的针接触固体背面上一点,蜡熔化的范围如图 a、b,则 a 一定是非晶体,b 一定是晶体  
 C. 图丙中随着温度的升高,黑体辐射强度的极大值向频率较高的方向移动  
 D. 图丁为 A、B、C 三个摆,其中 A、C 摆长相等,先让 A 摆摆动起来,B、C 摆随后也跟着摆动起来,摆动稳定后发现 C 摆振幅小于 B 摆振幅

9. 如图所示,AOC 区域内(OC、OA 足够长)有垂直纸面向里的匀强磁场(图中未画出), $\angle AOC = 60^\circ$ ,边界 OA 上有一距 O 为 d 的粒子源 S,现粒子源在纸面内以等大速度向不同方向发射大量带正电的同种粒子(不计粒子重力及粒子间相互作用力),经过一段时间有部分粒子从边界 OC 射出磁场。已知从 OC 射出的粒子在磁场中运动的最长时间为  $\frac{T}{2}$  (T 为粒子在磁场中圆周运动的周期)。关于从 OC 射出的粒子,下列判定正确的有

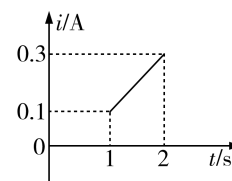


- A. 粒子圆周运动的半径为  $\frac{\sqrt{3}}{2}d$   
 B. O 可能是粒子的轨迹圆心  
 C. OC 边有粒子射出的长度为  $\sqrt{3}d$   
 D. 粒子在磁场中运动的最短时间等于  $\frac{T}{6}$

10. 如图甲所示,光滑绝缘水平面上,虚线 MN 的右侧存在磁感应强度  $B = 2T$  的匀强磁场,MN 的左侧有一质量  $m = 0.1\text{kg}$  的矩形线圈 abcd, bc 边长  $L_1 = 0.2\text{m}$ ,线圈电阻  $R = 2\Omega$ 。t = 0 时,用一恒定拉力 F 拉线圈,使其由静止开始向右做匀加速运动,经过时间 1s,线圈的 bc 边到达磁场边界 MN,此时立即将拉力 F 改为变力,又经过 1s,线圈恰好完全进入磁场,整个运动过程中,线圈中感应电流 i 随时间 t 变化的图象如图乙所示。则下列说法正确的是



甲

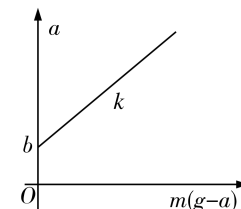
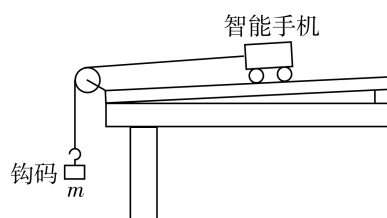


乙

- A. 恒定拉力大小为 0.1N  
 B. 线圈在第 2s 内的加速度大小为  $1\text{m/s}^2$   
 C. 线圈 ab 边长  $L_2 = 0.5\text{m}$   
 D. 在第 2s 内流过线圈的电荷量为 0.2C

二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分) 手机软件 Phyphox 利用了智能手机内置的各种传感器(如加速度计、陀螺仪、磁力计、气压计等)来测量多种物理量。某学习小组设计如图装置测量小车和智能手机的总质量。把轻绳系在小车上并绕过定滑轮悬挂质量为 m 的钩码,用手机测出小车运动的加速度 a;改变钩码的质量 m,进行多次测量:做出 a 与  $m(g - a)$  的图像,已知图像中直线的截距为 b,斜率为 k。不计空气阻力,重力加速度为 g。



装 订 线

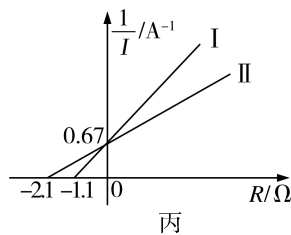
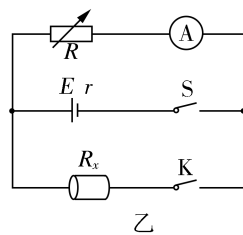
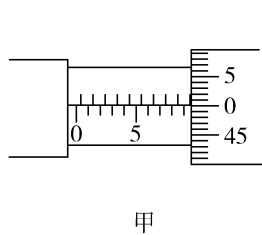
(1) 以下说法正确的是\_\_\_\_\_;

- A. 本次实验将带滑轮的长木板右端垫高,恰好平衡了摩擦力
- B. 细线的拉力不等于钩码的重力
- C. 不悬挂钩码时,应使小车和智能手机匀速沿木板下滑
- D. 钩码的质量不需要远小于智能手机和小车的总质量

(2) 由图像可得,小车和手机的总质量为\_\_\_\_\_;

(3) 利用手机测出木板倾角为  $\theta$ ,则小车和智能手机沿木板运动过程中,木板与小车间的动摩擦因数大小为\_\_\_\_\_。

12. (8分) 某同学要测量一段特制的圆柱形导体材料的电阻率  $\rho$ ,同时测电源的内阻  $r$ ,实验室提供了如下器材:待测的圆柱形导体  $R_x$ (阻值未知)、螺旋测微器、游标卡尺、电流表 A(内阻很小)、电阻箱  $R$ 、待测电源、开关 S、开关 K,导线若干。



(1) 他用螺旋测微器测量该导体的直径  $D$ ,结果如图甲所示,可读出  $D =$  \_\_\_\_\_ mm,

用游标卡尺测得该导体的长度为  $L = 4.97\text{cm}$ 。

(2) 他设计了如图乙所示的电路,并进行了如下的操作:

- ① 断开开关 K,闭合开关 S,改变电阻箱的阻值  $R$ ,记录不同  $R$  对应的电流表示数  $I$ ;
- ② 将开关 S、K 均闭合,改变电阻箱的阻值  $R$ ,再记录不同  $R$  对应的电流表示数  $I$ 。

(3) 他画出了步骤①②记录的数据对应的  $\frac{1}{I} - R$  图像,如图丙中两条图线 I、II,则步骤①

对应的图线为\_\_\_\_\_ (选填“ I ”或“ II ”),电源的内阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

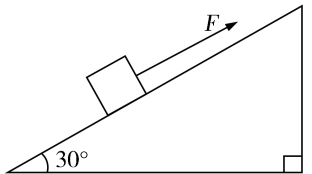
(4) 若考虑电流表内阻的影响,则电源内阻的测量值相对真实值\_\_\_\_\_ (选填“ 偏大 ”、“ 偏小 ”、“ 相等 ”)。

13. (10分) 如图所示,将质量  $m = 1\text{kg}$  的物块放在斜面上,斜面的倾角为  $30^\circ$ 。对物块施加一沿斜面向上的恒力  $F$ ,物块恰好不上滑。已知物块与斜面间的动摩擦因数  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$  (在相同压力下,最大静摩擦力等于滑动摩擦力)。现把物块放在相同倾角但上表面光滑的斜面底端,在相同恒力  $F$  作用下向上滑行  $2\text{s}$  后撤去该力。取重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

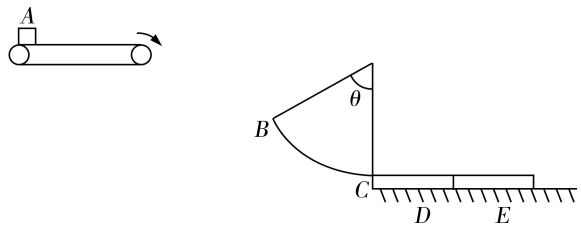
(1) 求恒力  $F$  的大小;

(2) 求在光滑斜面上恒力作用  $2\text{s}$  时物块的速度大小;

(3) 求物块返回斜面底端的速度大小。



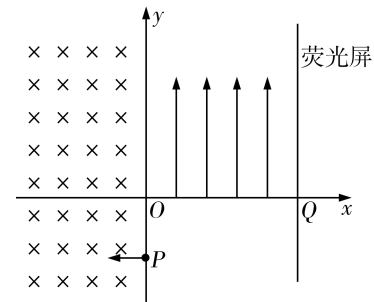
14. (14分) 如图所示, 圆心角  $\theta = 53^\circ$ , 半径  $R = 3\text{m}$  的光滑圆弧轨道  $BC$  固定在水平地面上, 其末端  $C$  切线水平; 两个质量均为  $M = 1\text{kg}$ 、长度均为  $L = 4.5\text{m}$  的木板  $D$ 、 $E$  静止在粗糙的水平地面上, 其上表面与  $C$  端等高且平滑接触; 水平传送带固定, 且沿顺时针转动。现将质量  $m = 2\text{kg}$  的物块  $A$  轻放在传送带的左端, 离开传送带后从  $B$  点沿切线方向进入  $BC$  轨道, 已知物块  $A$  与传送带间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.5$ , 物块  $A$  与木板间的动摩擦因数均为  $\mu_2 = 0.4$ ,  $AB$  间竖直高度  $h = 0.8\text{m}$ , 传送带长度为  $x = 1.5\text{m}$ , 木板  $D$  与水平面间的动摩擦因数  $\mu_3 = 0.2$ , 木板  $E$  下表面光滑。取  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $\cos 53^\circ = 0.6$ 。求:



- (1) 物块  $A$  滑到  $C$  点时, 在  $C$  点受到圆弧轨道支持力的大小;
- (2) 物块  $A$  到达  $B$  点所用时间;
- (3) 物块  $A$  与木板  $E$  之间摩擦产生的热量。

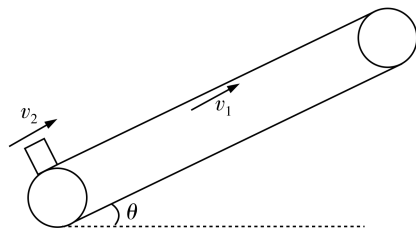
15. (16分) 如图所示, 平面直角坐标系第一象限存在沿  $y$  轴正方向的匀强电场。距离原点  $O$  为  $L$  处有一个与  $y$  轴平行且足够长的荧光屏, 荧光屏与  $x$  轴相交于  $Q$  点。  $y$  轴左侧存在垂直平面向里的匀强磁场。一重力可忽略, 比荷大小为  $k$  的负粒子以速度  $v_0$  从  $y$  轴负方向上的  $P$  点 ( $OP < \frac{2}{3}L$ ) 水平向左射入磁场, 经磁场、电场后进入无场区的第四象限并最终打到荧光屏上  $M$  点(未画出)。若磁场的磁感应强度  $B = \frac{3v_0}{kL}$ , 电场强度  $E = \frac{3v_0^2}{kL}$ , 求:

- (1) 该粒子从射入磁场到打在荧光屏上的时间;
- (2)  $OP$  为多少时,  $M$  点距  $Q$  点的距离最大并求出该最大值。



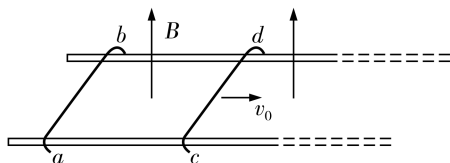


6. 如图所示,倾角为  $\theta = 37^\circ$  的传送带以速度  $v_1 = 2\text{m/s}$  顺时针匀速转动。将一小物块以  $v_2 = 8\text{m/s}$  的速度从传送带的底端滑上传送带。已知小物块与传送带间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ , 传送带足够长,取  $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, g = 10\text{m/s}^2$ , 下列说法正确的是 ( )



- A. 小物块运动的加速度大小恒为  $10\text{m/s}^2$       B. 小物块向上运动的时间为  $0.6\text{s}$   
 C. 小物块向上滑行的最远距离为  $4\text{m}$       D. 小物块最终将随传送带一起向上匀速运动

7. 如图所示,两根水平固定的足够长平行光滑金属导轨上,静放着两根质量为  $m$ 、电阻为  $R$  的相同导体棒  $ab$  和  $cd$ , 构成矩形回路 ( $ab$ 、 $cd$  与导轨接触良好), 导轨平面内有竖直向上的匀强磁场  $B$ . 现给  $cd$  一个初速度  $v_0$ , 则 ( )



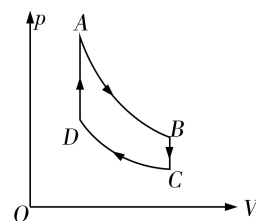
- A.  $ab$  将向右做匀加速运动      B.  $ab$ 、 $cd$  最终具有相同的速度  
 C.  $ab$  能够获得的最大速度为  $v_0$       D. 回路产生的焦耳热最多为  $\frac{1}{2}mv_0^2$

8. 晋代陆机《文赋》中的“或因枝以振叶,或沿波而讨源”呈现了树叶振动和水波传播的情境, 则 ( )

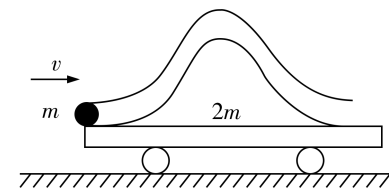
- A. 树叶做受迫振动的频率等于其驱动力的频率  
 B. 飘落到水面上的树叶会被水波推向岸边  
 C. 若有两列水波在水面上相遇叠加时,必然能形成干涉图样  
 D. 当水波遇到尺寸与其波长相差不大的障碍物时,能发生明显的衍射现象

9. 如图是一台热机的循环过程,工作物质为理想气体,它由两个等容过程和两个等温过程组成,  $A \rightarrow B$  温度为  $T_1$ ,  $C \rightarrow D$  温度为  $T_2$ , 关于该循环, 下列判断正确的是 ( )

- A.  $A \rightarrow B$  的温度  $T_1$  大于  $C \rightarrow D$  的温度  $T_2$   
 B.  $B \rightarrow C$  放出的热量等于  $D \rightarrow A$  吸收的热量  
 C.  $A \rightarrow B$  气体对外做功大于  $C \rightarrow D$  外界对气体做功  
 D. 气体分子在状态  $A$  时的平均动能大于在状态  $B$  时的平均动能



第9题图



第10题图

10. 如图,小车的上面固定一个光滑弯曲圆管道,整个小车(含管道)的质量为  $2m$ , 原来静止在光滑的水平面上。有一个可以看作质点的小球,质量为  $m$ , 半径略小于管道半径,以水平速度  $v$  从左端滑上小车,小球恰好能到达管道的最高点, 然后从管道左端滑离小车。不计空气阻力,重力加速度为  $g$ , 关于这个过程, 下列说法错误的是 ( )

- A. 小球滑离小车时,小车回到原来位置  
 B. 小球滑离小车时相对小车的速度大小为  $v$   
 C. 车上管道中心线最高点的竖直高度  $h = \frac{v^2}{3g}$   
 D. 小球从滑进管道到滑到最高点的过程中,小车所受合外力冲量大小为  $\frac{mv}{3}$

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。

11. (6分) 晓宇同学利用如图 1 所示的装置完成了“探究加速度与物体所受合力关系”的实验, 实验室除了图中的实验器材外, 还提供了交流电源、导线、天平、刻度尺。

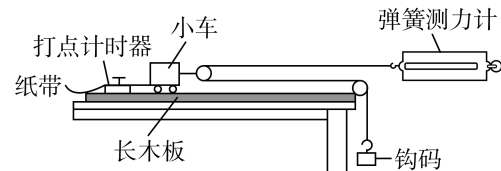


图1

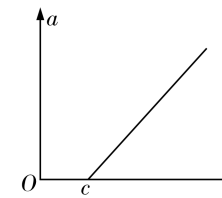


图2

- (1) 实验时\_\_\_\_\_ (选填“需要”或“不需要”)满足小车的质量远大于钩码的质量;
- (2) 通过多次正确操作记录了多组实验数据,并利用得到的数据描绘了如图 2 所示的  $a - F$  图像, $a$  为小车的加速度, $F$  为弹簧测力计的示数,图像与横轴的交点为  $c$ ,图线的斜率为  $k$ ,图线与横轴有交点的原因是\_\_\_\_\_,若长木板水平,则小车的质量为  $M =$ \_\_\_\_\_。

12. (8 分) 恒流源(输出电流大小恒定)与定值电阻并联后作为一个整体可看作一个实际电源,现用如图 1 所示的电路来测量恒流源的输出电流  $I_0$  和并联电阻  $R_0$ 。调节电阻箱  $R$  的阻值,电流表测得多组  $I$  值,并计算出  $\frac{1}{I}$  数值。

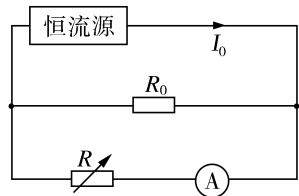


图1

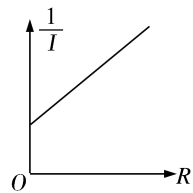


图2

- (1) 根据测量数据,作出  $\frac{1}{I} - R$  函数关系曲线如图 2 所示,图中直线纵截距为  $a$ ,斜率为  $k$ ,不考虑电表内阻,则  $I_0 =$ \_\_\_\_\_, $R_0 =$ \_\_\_\_\_ (用  $a$  和  $k$  表示)。
- (2) 若考虑电表内阻带来的系统误差,则  $I_0$  测量值\_\_\_\_\_ (选填“>”“=”或“<”)真实值;
- (3) 把一小灯泡接在恒流源和定值电阻两端,如图 3 所示,小灯泡伏安特性曲线如图 4 所示,若测得  $I_0 = 0.26\text{A}$ , $R_0 = 11.0\Omega$ ,则小灯泡实际功率为\_\_\_\_\_ W (保留两位有效数字)。

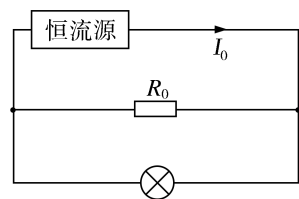


图3

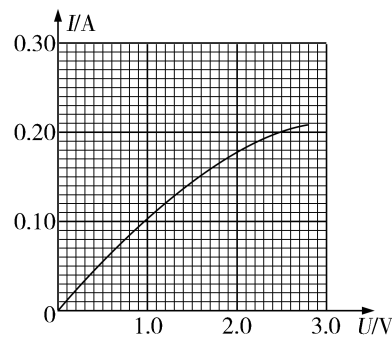
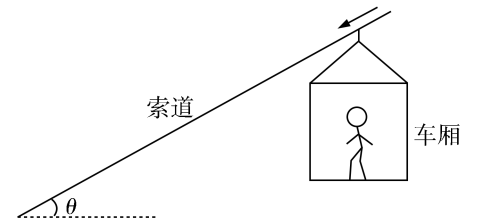


图4

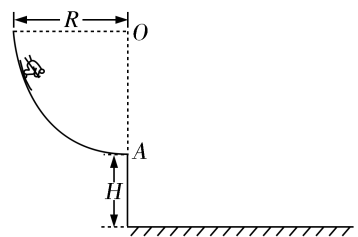
13. (10 分) 如图所示,一车厢沿索道由静止开始做匀加速直线运动,在时间  $t$  内下降的高度为  $h$ 。车厢内有一质量为  $m$  的乘客,乘客与车厢间无相对运动。已知索道与水平面间的夹角为  $\theta$ ,重力加速度为  $g$ ,忽略空气阻力。求:

- (1) 该段时间  $t$  内,该乘客的加速度;
- (2) 该段时间  $t$  内,该乘客对车厢底部的压力大小。



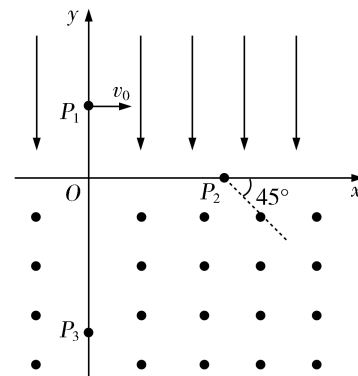
14. (14分) 如图所示,一位质量为  $m = 60\text{kg}$  的可视为质点的运动员(包括滑雪装备)从半径为  $R = 8\text{m}$ 、圆心为  $O$  的四分之一圆弧轨道上某处滑下,之后从轨道最低点  $A$  ( $OA$  为竖直线)以  $v_0 = 10\text{m/s}$  的水平速度离开轨道,最后落在水平地面上。  $A$  点离水平地面的高度为  $H = 5\text{m}$ ,重力加速度大小取  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 运动员在  $A$  点时,求运动员对圆弧轨道的压力大小;
- (2) 如果忽略空气阻力,求运动员落地前瞬间的速度;
- (3) 由于空气阻力的作用,运动员落地前瞬间的速度大小实际为  $v' = 14\text{m/s}$ ,从  $A$  点到落地的过程中,求空气阻力对运动员做的功。



15. (16分) 如图所示,在  $x$  轴上方空间中存在沿  $y$  轴负方向的匀强电场,在  $x$  轴下方空间中,存在垂直  $xOy$  平面(纸面)向外的匀强磁场。一比荷(电荷量与质量的比值)为  $k$  的正电粒子,以速率  $v_0$  从  $P_1$  沿  $x$  轴正方向射入,并依次通过  $x$  轴上的  $P_2$  和  $y$  轴上的  $P_3$ ,通过  $P_2$  时,粒子速度方向与  $x$  轴正方向成  $45^\circ$ 。已知  $P_1$  和  $P_3$  坐标分别为  $P_1(0, L)$  和  $P_3(0, -2L)$ ,不计粒子重力,求:

- (1) 匀强电场的电场强度大小  $E$ ;
- (2) 匀强磁场的磁感应强度大小  $B$ ;
- (3) 粒子第五次经过  $x$  轴时的坐标。



装 订 线