

物 理

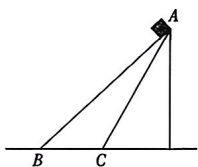
得分: \_\_\_\_\_

本试题卷分选择题和非选择题两部分,共 8 页。时量 75 分钟。满分 100 分。

第 I 卷 选择题(共 43 分)

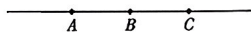
一、选择题(本大题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

1. 如图所示, AB、AC 均为光滑斜面, 将一个物块(可视为质点)在 A 点由静止释放, 其沿 AB 下滑到 B 点过程与沿 AC 下滑到 C 点过程比较, 下列说法正确的是



- A. 重力冲量大小相等, 方向相同
- B. 重力冲量大小相等, 方向不同
- C. 合力冲量大小相等, 方向相同
- D. 合力冲量大小相等, 方向不同

2. 如图所示为点电荷电场中的一条电场线, A、B、C 为电场线上间距相等的三个点, 一个带电粒子仅在电场力作用下从 A 点运动到 C 点。粒子从 A 点运动到 B 点克服电场力做功比从 B 点运动到 C 点克服电场力做功多, 粒子在 A 点的加速度大小为  $a_1$ 、速度大小为  $v_1$ , 在 C 点的加速度大小为  $a_2$ 、速度大小为  $v_2$ , 则下列判断正确的是



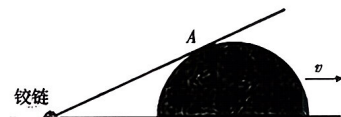
- A.  $v_1 > v_2, a_1 > a_2$
- B.  $v_1 > v_2, a_1 < a_2$
- C.  $v_1 < v_2, a_1 > a_2$
- D.  $v_1 < v_2, a_1 < a_2$

3. 用磁吸式充电宝给手机充电, 将手机如图所示放置时, 充电宝不会掉下, 手机和充电宝均处于静止状态(磁吸力方向垂直于接触面), 手机平面与水平面间的夹角为  $\alpha$ , 则下列说法正确的是



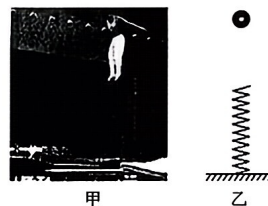
- A. 充电宝可能只受两个力
- B. 充电宝可能只受三个力
- C. 充电宝对手机一定有压力
- D.  $\alpha$  减小后静止, 手机对充电宝的作用力变大

4. 如图所示, 截面为半圆的柱体在水平面上, 半圆的半径为  $R$ , 一根直杆搭在柱体上, 杆的一端连接在固定在地面上的铰链上, 柱体以速度  $v$  向右匀速运动, 当杆与柱体的接触点到铰链的距离为  $\frac{4}{3}R$  时, 杆上与柱体接触点 A 的速度大小为



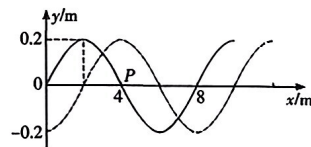
- A.  $\frac{1}{5}v$
- B.  $\frac{4}{5}v$
- C.  $\frac{4}{3}v$
- D.  $\frac{3}{4}v$

5. 图甲中蹦床运动员从最高点由静止落下至最低点过程, 可等效成如图乙中小球由静止落下压缩弹簧至最低点的过程, 关于图乙中小球下落向下运动的过程, 下列说法正确的是



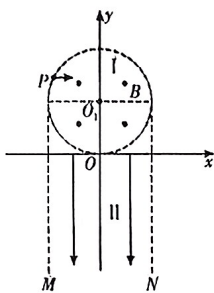
- A. 过程中小球加速度减小过程是处于超重状态
- B. 小球下落时离弹簧上端的高度越高, 小球加速度减小阶段运动的距离越大
- C. 小球与弹簧接触后向下运动的过程中, 小球速度不断减小
- D. 小球与弹簧接触后向下运动的过程中, 小球的机械能不断减小

6. 一列简谐横波沿  $x$  轴正方向传播, 图中实线为  $t=0$  时刻的波形, 虚线为  $t=1$  s 时刻的波形, 质点 P 的平衡位置在  $x=4$  m 处, 从  $t=0$  时刻开始, 质点 P 在 1 s 内通过的路程可能为



- A. 0.6 m
- B. 1 m
- C. 1.6 m
- D. 2 m

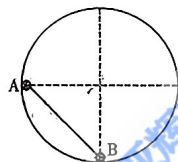
7. 如图所示, 平面直角坐标系内, 以  $O_1(0, R)$  为圆心、半径为  $R$  的圆形区域内有垂直于坐标平面向外的匀强磁场 I, 磁场的磁感应强度大小为  $B$ , 在第三、四象限内, 平行  $y$  轴、垂直纸面的平面  $M$ 、 $N$  间有沿  $y$  轴负方向的匀强磁场 II,  $M$ 、 $N$  到  $y$  轴的距离均为  $R$ 。在圆形磁场边界上  $P$  点沿  $x$  轴正方向射出一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的粒子, 粒子经磁场 I 偏转后刚好从坐标原点  $O$  进入磁场 II,  $P$  点到  $x$  轴的距离为  $1.5R$ , 不计粒子的重力, 要使粒子不从  $M$ 、 $N$  面射出磁场, 磁场 II 的磁感应强度大小至少为



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

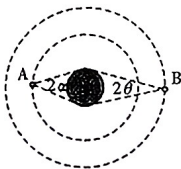
二、选择题(本大题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分。每小题给出的 4 个选项中, 有多个选项符合题目要求, 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

8. 如图所示, A、B 两球用轻杆连接锁定在竖直面内光滑的圆轨道上, A 球在与圆心  $O$  等高的位置, B 球在圆心  $O$  正下方, 解除锁定让两球由静止开始运动, 当杆水平时, A、B 两球的速度刚好为零, 不计两球的大小, 则从解除锁定至轻杆水平的过程中, 下列判断正确的是



- A. A 球质量大于 B 球质量  
B. 杆对 B 球做正功  
C. 合力对 B 球先做正功后做负功  
D. 当杆水平时, A、B 两球受力平衡

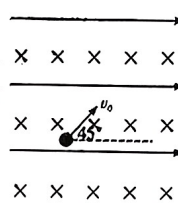
9. 如图所示, A、B 两卫星绕地球沿顺时针方向做匀速圆周运动, A 卫星对地球的张角为  $2\alpha$ , B 卫星对地球的张角为  $2\theta$ ,  $\alpha > \theta$ , A 卫星做圆周运动的周期为  $T$ , 关于两卫星绕地球做圆周运动, 下列判断正确的是



- A. A、B 两卫星做圆周运动的半径之比为  $\frac{\sin \alpha}{\sin \theta}$   
B. A、B 两卫星的线速度之比为  $\sqrt{\frac{\sin \alpha}{\sin \theta}}$   
C. A、B 两卫星的加速度之比为  $\frac{\sin^2 \alpha}{\sin^2 \theta}$   
D. A、B 两卫星从第一次相距最近到第二次相距最近的时间间隔为

$$\frac{\sqrt{\sin^3 \alpha}}{\sqrt{\sin^3 \alpha} + \sqrt{\sin^3 \theta}} T$$

10. 如图所示, 空间存在匀强电场和匀强磁场的叠加场, 电场沿纸面水平向右, 电场强度大小为  $E$ , 磁场沿水平方向垂直纸面向里。一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带电小球在纸面内沿与水平方向成  $45^\circ$  角斜向上射入叠加场中, 射入的初速度大小为  $v_0$ , 此后小球做直线运动, 则下列说法正确的是



- A. 小球可能带负电  
B. 匀强磁场的磁感应强度大小为  $\frac{\sqrt{2}E}{v_0}$   
C. 某时刻将电场的方向迅速变为竖直向上, 此后小球还能上升的最大高度为  $\frac{(\sqrt{2}+1)mv_0^2}{2qE}$   
D. 某时刻将电场的方向迅速变为竖直向下, 此后小球还能上升的最大高度为  $\frac{(\sqrt{2}-1)mv_0^2}{2qE}$

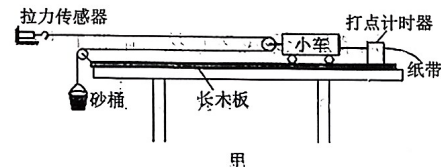
### 选择题答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	得分
答案											

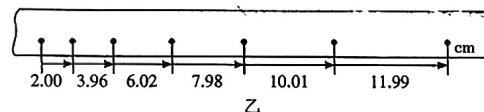
### 第 II 卷 非选择题(共 57 分)

三、非选择题(本题共 5 小题, 共 57 分)

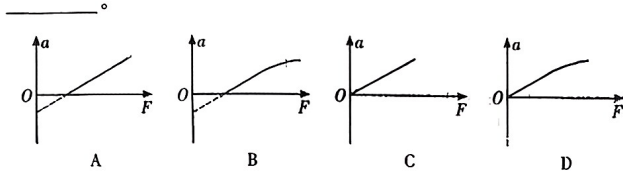
11. (6 分) 某同学要“探究加速度与合外力关系”, 设计了如图甲所示装置。带滑轮的长木板放置于水平桌面上, 拉力传感器及滑轮之间的轻绳始终与长木板板面平行, 传感器可直接显示绳上拉力的大小, 打点计时器所接交流电的频率为  $50 \text{ Hz}$ , 小车与车上定滑轮的总质量为  $m$ 。



(1) 在砂桶中装入适量的砂子, 接通电源, 释放小车, 打出的一条纸带如图乙所示, 相邻两个计数点间还有四个计时点未标出, 则小车运动的加速度  $a =$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (结果保留三位有效数字)。

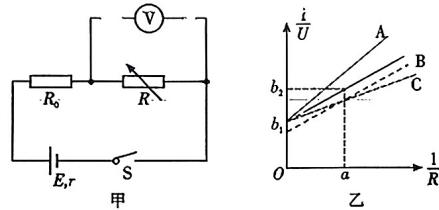


(2) 多次改变砂桶中砂的质量重复实验, 记录每次实验中力传感器的示数  $F$  及根据纸带求得的加速度  $a$ , 作  $a-F$  图像, 作出的图像可能是



(3) 按正确的操作平衡阻力后重新实验, 根据测得的数据再作  $a-F$  图像, 如果图像是一条过原点的倾斜直线且图像的斜率等于 \_\_\_\_\_, 则表明质量一定时, 加速度与合外力成正比。

12. (10分) 某实验小组要测量某直流电源的电动势和内阻(电动势约为  $9\text{ V}$ , 内阻约  $3\ \Omega$ ), 电源允许通过的电流不超过  $0.5\text{ A}$ , 电阻箱  $R(0\sim 99.99\ \Omega)$ , 电压表  $0\sim 10\text{ V}$ (内阻约为  $2000\ \Omega$ ), 实验小组设计了测量电路如图甲所示。



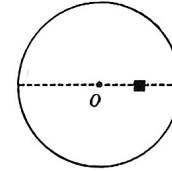
(1) 电路中定值电阻  $R_0$  的作用是 \_\_\_\_\_,  $R_0$  应选用的合适的电阻阻值为 \_\_\_\_\_。

A.  $5\ \Omega$       B.  $10\ \Omega$       C.  $15\ \Omega$

(2) 闭合开关前, 将电阻箱接入电路的电阻调节到最大, 闭合开关, 调节电阻箱, 每次调节后记录电阻箱接入电路的电阻  $R$  及对应的电压表的示数  $U$ , 根据测得的多组  $R, U$ , 作  $\frac{1}{U}-\frac{1}{R}$  图像, 得到图像如图乙中实线所示, 则电源的电动势  $E=$  \_\_\_\_\_, 电源的内阻  $r=$  \_\_\_\_\_ (均用  $b_1, b_2, a, R_0$  表示)。

(3) 为了减小实验误差, 换用电压表  $0\sim 10\text{ V}$ (内阻约为  $8000\ \Omega$ ), 则测得的数据作出的图像应是图乙中虚线 \_\_\_\_\_ (选填“ $A$ ”“ $B$ ”或“ $C$ ”)。

13. (11分) 如图所示, 质量为  $m$  的物块放在半径为  $R$  的水平圆盘上处于静止状态, 物块到圆心  $O$  的距离为  $\frac{1}{2}R$ , 让圆盘绕过圆心  $O$  的竖直转轴转动起来, 使物块随圆盘一起做圆周运动, 逐渐增大圆盘匀速转动的角速度, 当圆盘转动的角速度为  $\sqrt{\frac{g}{2R}}$  时锁死圆盘使其立即停止转动, 已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 物块与圆盘间的动摩擦因数为  $0.5$ , 不计物块的大小, 重力加速度为  $g$ , 求:

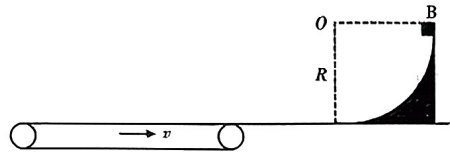


(1) 当圆盘以角速度  $\sqrt{\frac{g}{2R}}$  匀速转动时, 物块受到的摩擦力多大;

(2) 圆盘从静止转动到角速度为  $\sqrt{\frac{g}{2R}}$  的过程中, 摩擦力对物块做功为多少;

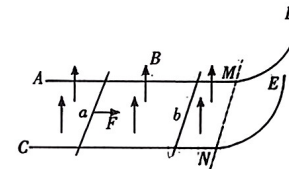
(3) 试分析锁定圆盘后物块会不会滑离圆盘。如果能滑离说明理由; 如果不能滑离, 物块最终离圆盘圆心的距离为多少。

14. (14分) 如图所示, 足够长的水平传送带沿顺时针方向匀速转动, 传送带右端靠近光滑水平面, 传送带上表面与水平面在同一平面, 质量为  $3m$  的光滑四分之一圆弧体 A 静止在光滑水平面上, 圆弧半径为  $R$ , 圆弧面的最低点与水平面相切, 将质量为  $m$  的物块 B 在圆弧面最高点由静止释放, 不计物块大小, 圆弧体 A 未发生翻转, 重力加速度为  $g$ , 求:



- (1) 物块 B 滑离圆弧体时, 圆弧体向右移动的距离;
- (2) 物块 B 滑离圆弧体时物块 B 的速度大小;
- (3) 物块 B 滑离传送带后, 刚好不能再滑上圆弧体, 则物块在传送带上运动过程中因摩擦产生的热量为多少 (物块与传送带间动摩擦因数未知)。

15. (16分) 如图所示,  $AMD$  和  $CNE$  为两条足够长相距为  $1\text{ m}$  的平行光滑固定轨道, 垂直轨道的虚线  $MN$  左侧为固定在水平面内的金属轨道, 右侧为四分之一圆弧绝缘轨道, 两圆弧轨道固定在竖直面内, 圆弧轨道的最低点切线水平, 水平轨道处在垂直导轨平面向上的匀强磁场中, 磁场的磁感应强度大小为  $1\text{ T}$ , 质量分别为  $1\text{ kg}$ 、 $2\text{ kg}$  的金属棒  $a$ 、 $b$  垂直放置在水平轨道上, 开始  $a$ 、 $b$  两金属棒间的距离为  $48\text{ m}$ , 金属棒  $b$  锁定,  $b$  离  $MN$  的距离为  $\frac{8}{3}\text{ m}$ , 给金属棒  $a$  一个水平向右、大小为  $2\text{ N}$  的恒力  $F$ , 使金属棒  $a$  从静止开始向右运动,  $a$  与  $b$  碰撞前  $a$  已处于匀速运动, 当  $a$  与  $b$  刚好要相碰时撤去拉力  $F$ , 并同时给  $b$  一个水平向左的初速度, 初速度的大小为  $4\text{ m/s}$ , 两金属棒碰撞过程为弹性碰撞, 已知两金属棒接入电路的电阻均为  $2\ \Omega$ , 金属棒运动过程中始终与导轨垂直, 金属导轨电阻不计, 求:



- (1) 金属棒  $a$  与  $b$  碰撞前, 金属棒  $a$  的速度多大;
- (2) 拉力  $F$  作用的时间;
- (3) 金属棒  $a$  与  $b$  碰撞后至两金属棒达到稳定状态的过程中, 回路中产生的总焦耳热为多少。