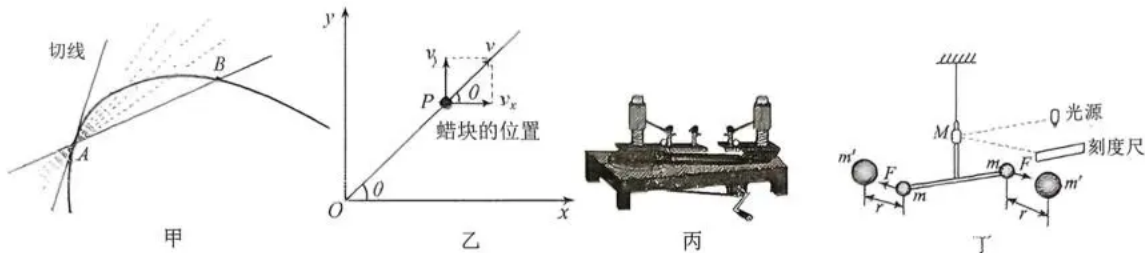


# 南阳一中 2025 年秋期高三年级第二次月考

## 物理试题

### 一、单选题（每小题 4 分，共 28 分）

1. 在物理学研究中用到的思想方法很多，下列关于几幅书本插图的说法中不正确的是（ ）



A. 甲图中， $B$  点逐渐向  $A$  点靠近时，观察  $AB$  割线的变化，运用了极限思想，说明质点在  $A$  点的瞬时速度方向即为过  $A$  点的切线方向

B. 乙图中，研究红蜡块的运动时，主要运用了理想化模型的思想

C. 丙图中，探究向心力的大小与质量、角速度和半径之间的关系时运用了控制变量法

D. 丁图中，卡文迪许测定引力常量的实验运用了放大法测微小量

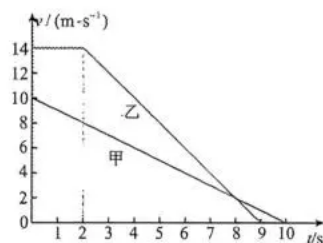
2. 某一平直的公路上甲、乙两辆小车分别在各自的平行车道上匀速行驶，甲在乙的前方。突然甲车发现前方出现事故，立马踩下刹车，记此刻为  $t=0$  时刻，2 秒后乙车也开始刹车，两车的速度-时间图像如图所示。下列说法正确的是（ ）

A. 乙车 0~9 秒的平均加速度为  $2\text{m/s}^2$

B. 8 秒时刻甲乙一定相遇

C. 如果  $t=0$  时刻甲乙相距离 20 米，则甲乙在  $t=3\text{s}$  相遇

D. 甲乙  $t=0$  时刻的距离小于 28 米，则甲乙此过程中一定会相遇



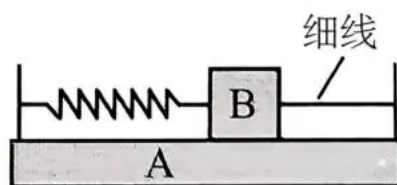
3. 如图所示，物块  $B$  分别通过轻弹簧、细线与水平面上的物体  $A$  左右端相连，整个系统保持静止。已知所有接触面均光滑，弹簧处于伸长状态。剪断细线后（ ）

A. 弹簧恢复原长时， $A$  的动能达到最大

B. 弹簧压缩最大时， $A$  的动量达到最大

C. 弹簧恢复原长过程中，系统的动量增加

D. 弹簧恢复原长过程中，系统的机械能增加



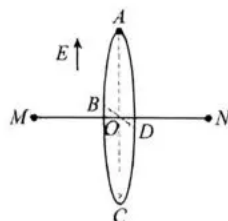
4. 如图所示空间原有大小为  $E$ 、方向竖直向上的匀强电场，在此空间同一水平面的  $M$ 、 $N$  点固定两个等量异种点电荷，绝缘光滑圆环  $ABCD$  垂直  $MN$  放置，其圆心  $O$  在  $MN$  的中点，半径为  $R$ 、 $AC$  和  $BD$  分别为竖直和水平的直径。质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的小球套在圆环上，从  $A$  点沿圆环以初速度  $v_0$  做完整的圆周运动，则（ ）

A. 小球从  $A$  到  $C$  的过程中电势能减少

B. 小球不可能沿圆环做匀速圆周运动

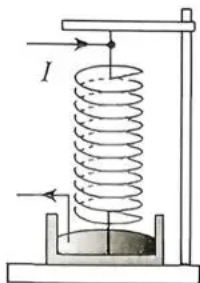
C. 可求出小球运动到  $B$  点时的加速度

D. 小球在  $D$  点受到圆环的作用力方向平行  $MN$



5. 如图所示，把一根匝数较多的弹簧悬挂起来，弹簧下端和圆柱形水银槽底圆心相连。现给弹簧通入方向如图的较大恒定电流，水银槽不离开桌面。稳定后槽中水银的状态为（ ）





- A. 水银面保持静止  
B. 水银面上下振动  
C. 自上向下看顺时针转动  
D. 自上向下看逆时针转动

6. 随着我国航天事业飞速发展,人们畅想研制一种核聚变能源星际飞行器。从某星球表面发射的星际飞行器在飞行过程中只考虑该星球引力,不考虑自转,该星球可视为质量分布均匀的球体,半径为  $R_0$ , 表面重力加速度为  $g_0$ 。质量为  $m$  的飞行器与星球中心距离为  $r$  时,引力势能为

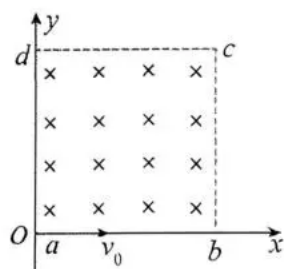
$mg_0R_0^2\left(\frac{1}{R_0}-\frac{1}{r}\right)$  ( $r \geq R_0$ )。要使飞行器在距星球表面高度为  $R_0$  的轨道上做匀速圆周运动,则发射初速度为 ( )

- A.  $\sqrt{g_0R_0}$       B.  $\sqrt{\frac{3g_0R_0}{2}}$       C.  $\sqrt{2g_0R_0}$       D.  $\sqrt{3g_0R_0}$

7. 如图所示,在直角坐标系  $xOy$  中,有一个边长为  $L$  的正方形区域,  $a$  点在原点,  $b$  点和  $d$  点分别在  $x$  轴和  $y$  轴上,该区域内存在垂直于纸面向里的匀强磁场,磁感应强度大小为  $B$ ,一带正电的粒子质量为  $m$ , 电荷量为  $q$ , 以速度  $v_0$  从  $a$  点沿  $x$  轴正方向射入磁场,不计粒子重力。

下列说法正确的是 ( )

- A. 若粒子恰好从  $c$  点射出磁场,则粒子的速度  $v_0 = \frac{2qBL}{m}$   
B. 若粒子的速度  $v_0 = \frac{qBL}{2m}$ , 则粒子在磁场中运动的时间  $t = \frac{\pi m}{2qB}$   
C. 若粒子的速度  $v_0 = \frac{3qBL}{4m}$ , 则粒子射出磁场时的速度方向与  $y$  轴



正方向的夹角为  $30^\circ$

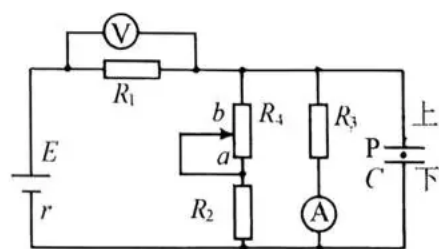
- D. 若粒子从  $cd$  边射出磁场,则粒子在磁场中运动的时间范围是  $\frac{\pi m}{2qB} \leq t \leq \frac{\pi m}{qB}$

二、多选题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有两个或两个以上选项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错或不选的得 0 分

8. 如图所示电路, 电源电动势为  $E$ , 内阻为  $r$ ,  $C$  为两块彼此靠近而又绝缘的平行金属板, 两金属板中一带电液滴  $P$  处于静止状态,  $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$  为定值电阻, 电流表、电压表均为理想电表, 当滑动变阻器  $R_4$  的滑片

由图中位置向  $b$  端移动过程中, 下列判断正确的是 ( )

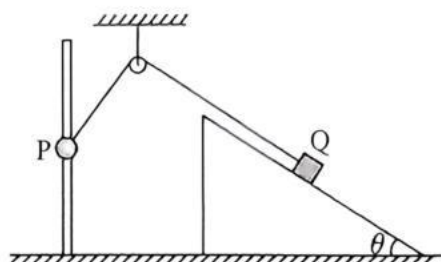
- A. 电流表读数减小, 电压表读数增大



- B. 带电液滴  $P$  将向下运动, 在与极板接触前液滴电势能逐渐增大
- C. 电源效率和电源的输出功率都逐渐减小
- D. 金属板一个极板所带电荷量逐渐增大

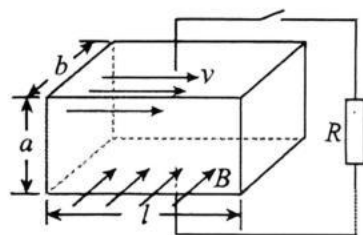
9. 建筑工地常用如图所示装置将建材搬运到高处, 光滑杆竖直固定在地面上, 斜面体固定在水水平面上, 配重  $P$  和建材  $Q$  用轻绳连接后跨过光滑的定滑轮, 配重  $P$  穿过光滑竖直杆, 建材  $Q$  放在斜面体上, 且轻绳与斜面平行, 开始时建材静止在斜面上, 之后增加配重质量, 建材沿斜面上滑, 下列分析正确的是 ( )

- A. 当  $P$ 、 $Q$  滑动时, 则  $P$ 、 $Q$  速度大小一定相等
- B. 当  $P$ 、 $Q$  滑动时,  $P$  减小的机械能一定等于  $Q$  增加的机械能
- C. 当  $P$ 、 $Q$  静止时, 细线上的拉力一定大于竖直杆对  $P$  的弹力
- D. 当  $P$ 、 $Q$  静止时, 斜面对  $Q$  的摩擦力可能斜向下



10. 如图所示为一简易磁流体发电机模型, 其发电通道为一长宽高分别为  $l$ 、 $a$ 、 $b$  的长方体空腔, 整个发电通道处于磁感应强度为  $B$ , 方向垂直纸面向里的匀强磁场中. 不计上下两块极板的电阻, 极板与外部定阻  $R$  构成闭合回路. 将高温等离子体以恒定速率  $v$  送入发电通道, 等离子体的电阻率为  $\rho$ , 忽略等离子体的重力和相互作用力. 闭合开关, 稳定时, 发电通道出入口之间存在稳定压强差  $\Delta p$ , 则下列说法正确的是 ( )

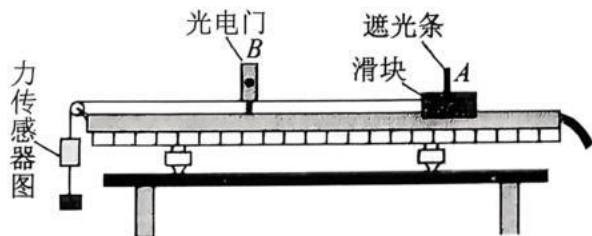
- A. 洛伦兹力充当非静电力形成电动势, 稳定时进入发电通道的正负电荷做直线运动
- B. 稳定时, 两极板间的电势差大小为  $Bav$ , 且上极板带正电
- C. 回路中电流大小  $I = \frac{Bablv}{Rbl + \rho a}$



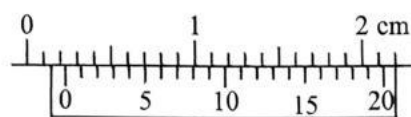
- D. 电离气体流经发电通道时转化为电能的效率  $\eta = \frac{B^2 alv}{(Rbl + \rho a)\Delta p}$

### 三、实验题 (11 题 6 分, 12 题 8 分, 共 14 分)

11. (6 分) 用图甲所示的实验装置探究“动能定理”某学习小组在气垫导轨上安装了一个光电门  $B$ , 滑块上固定一遮光条. 细线一端连着滑块, 另一端绕过气垫导轨左端的定滑轮与力电传感器相连, 传感器下方悬挂钩码, 每次滑块都从  $A$  处由静止释放.



图甲



图乙

(1) 某同学用游标卡尺测量遮光条的宽度  $d$ , 如图乙所示, 则  $d =$  \_\_\_\_\_ cm.

(2) 下列实验要求中不必要的是 \_\_\_\_\_

- A. 应使  $A$  位置与光电门间的距离适当大些
- B. 应使滑块质量远大于钩码和力电传感器的总质量



C. 应将气垫导轨调至恰当角度以平衡摩擦力。

D. 应使细线与气垫导轨平行

(3) 实验时保持滑块的质量  $M$  和  $A$ 、 $B$  间的距离  $L$  不变, 改变钩码质量  $m$ , 测出对应的力电传感器的示数  $F$  和遮光条通过光电门的时间  $t$ , 通过描点作出线性图象, 研究滑块动能的变化量与合外力对它所做功的关系, 处理实验数据时应作出的图象是\_\_\_\_\_ (请填写选项前对应的字母)。

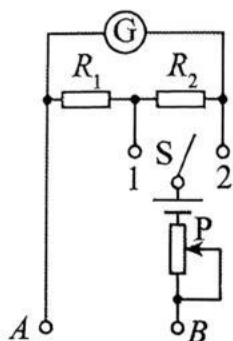
A. 作出“ $t-F$  图象”

B. 作出“ $t^2-F$  图象”

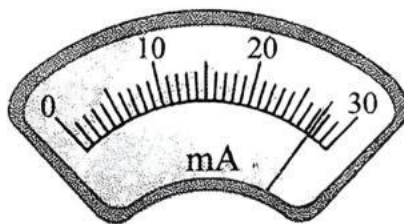
C. 作出“ $t^2-\frac{1}{F}$  图象”

D. 作出“ $\frac{1}{t}-F^2$  图象”

17 (8分) 某实验兴趣小组为了研究电表的改装原理和练习使用多用电表, 设计了如下实验。仲走进物理实验室, 利用一个满偏电流为  $30\text{mA}$  的电流表改装成倍率可调为“ $\times 1$ ”或“ $\times 10$ ”的欧姆表, 其电路原理图如图甲所示。



甲



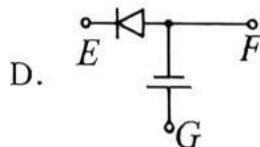
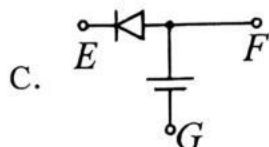
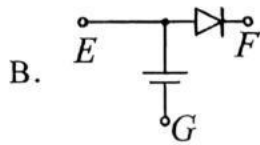
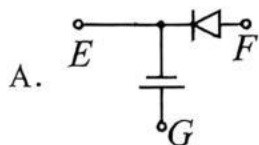
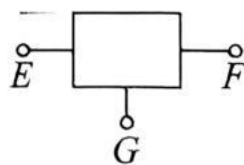
乙

(1) 图甲中的  $A$  端与\_\_\_\_\_ (选填“红”或“黑”) 表笔相连接。使用时进行欧姆调零发现电流表指针指在如图乙所示位置, 此时他应该将滑动变阻器的滑片  $P$  向\_\_\_\_\_ (选填“上”或“下”) 移动。

(2) 从图甲中可知: 当开关  $S$  接  $2$  时, 对应欧姆表的\_\_\_\_\_ (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 10$ ”) 倍率;

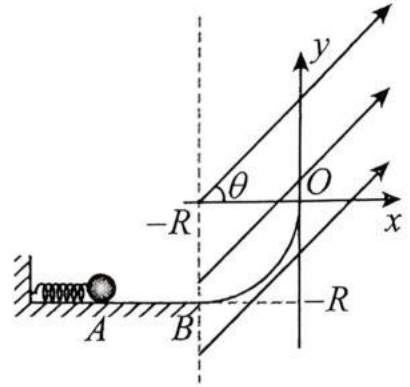
(3) 若多用电表的电池用久了, 电动势  $E$  由  $1.5\text{V}$  降成  $1\text{V}$ , 内阻  $r$  由  $1.5\Omega$  变成  $5\Omega$ , 现用此电表欧姆调零后测量未知电阻, 读数为  $240\Omega$ , 则其真实值为\_\_\_\_\_。

(4) 该兴趣小组在实验室找来多用电表进一步探测如图所示黑箱问题时发现: 用直流电压挡测量,  $E$ 、 $G$  两点间和  $F$ 、 $G$  两点间均有电压,  $E$ 、 $F$  两点间无电压; 用欧姆挡测量, 黑表笔接  $E$  点, 红表笔接  $F$  点, 阻值很小, 但反接阻值很大。那么, 该黑箱内元件的接法可能是下图中的\_\_\_\_\_。



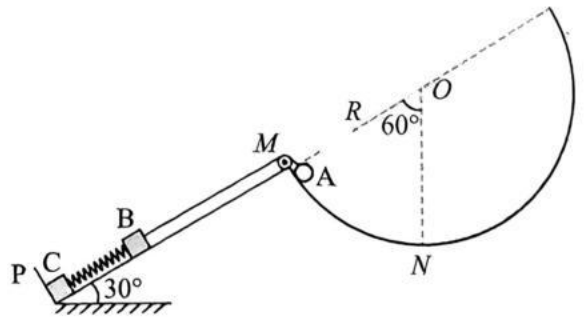
#### 四、解答题

13. (12分) 如图所示, 光滑水平面  $AB$  和竖直面内的光滑  $\frac{1}{4}$  圆弧导轨在  $B$  点平滑连接, 导轨半径为  $R$ 。质量为  $m$  的带正电小球将轻质弹簧压缩至  $A$  点后由静止释放, 脱离弹簧后经过  $B$  点时的速度大小为  $\sqrt{gR}$ , 之后沿轨道  $BO$  运动。以  $O$  为坐标原点建立直角坐标系  $xOy$ , 在  $x \geq -R$  区域有方向与  $x$  轴夹角为  $\theta = 45^\circ$  的匀强电场, 进入电场后小球受到的电场力大小为  $\sqrt{2}mg$ 。小球在运动过程中电荷量保持不变, 重力加速度为  $g$ 。求:



- (1) 弹簧压缩至  $A$  点时的弹性势能;
- (2) 小球经过  $O$  点时的速度大小;
- (3) 小球过  $O$  点后运动的轨迹方程。

14. (12分) 如图所示, 倾角为  $30^\circ$  的足够长斜面和半径为  $R$  的半圆弧连接, 圆心  $O$  在斜面的延长线上,  $M$  为半圆弧的左侧最高点,  $N$  为圆弧最低点且  $\angle MON = 60^\circ$ 。物块  $B$ 、 $C$  间由一轻质弹簧拴接置于斜面上处于静止状态, 其中  $C$  紧靠在斜面底端固定挡板  $P$  处,  $B$  用跨过轻滑轮的不可伸长的轻绳与小球  $A$  相连, 开始时将小球  $A$  锁定在  $M$  处, 此时轻绳与斜面平行恰好无张力。某时刻解锁小球  $A$ , 当小球  $A$  沿圆弧运动到最低点  $N$  时, 物块  $C$  对挡板的作用力恰好为  $0$ 。已知小球  $A$  的质量  $m_A = 6m$ , 物块  $B$ 、 $C$  的质量  $m_B = m_C = 2m$ , 重力加速度为  $g$ , 小球可视为质点, 不计一切摩擦, 弹簧始终在弹性限度内, 求:



- (1) 弹簧的劲度系数  $k$ ;
- (2) 解除小球  $A$  锁定的瞬间, 小球  $A$  受到轻绳的拉力沿圆弧的切线方向, 求此时拉力的大小  $T$ ;
- (3) 小球  $A$  运动至  $N$  点时的速度大小  $v$ 。



15. (16分) 现代粒子加速器常用电磁场控制粒子团的运动及尺度。简化模型如图：I、II区宽度均为  $L$ ，存在垂直于纸面的匀强磁场，磁感应强度等大反向；III、IV区为电场区，IV区电场足够宽，各区边界均垂直于  $x$  轴， $O$  为坐标原点。甲、乙为粒子团中的两个电荷量均为  $+q$ ，质量均为  $m$  的粒子。如图，甲、乙平行于  $x$  轴向右运动，先后射入I区时速度大小分别为  $\frac{3}{2}v_0$  和  $v_0$ 。甲到  $P$  点时，乙刚好射入I区。乙经过I区的速度偏转角为  $30^\circ$ ，甲到  $O$  点时，乙恰好到  $P$  点。已知III区存在沿  $+x$  方向的匀强电场，电场强度大小  $E_0 = \frac{9mv_0^2}{4\pi qL}$ 。不计粒子重力及粒子间相互作用。忽略边界效应及变化的电场产生的磁场。

(1) 求磁感应强度的大小  $B$ ；

(2) 求III区宽度  $d$ ；

(3) IV区  $x$  轴上的电场方向沿  $x$  轴，电场强度  $E$  随时间  $t$ 、位置坐标  $x$  的变化关系为  $E = \omega t - kx$ ，其中常系数  $\omega > 0$ ， $\omega$  已知、 $k$  未知，取甲经过  $O$  点时  $t = 0$ 。已知甲在IV区始终做匀速直线运动，设乙在IV区受到的电场力大小为  $F$ ，甲、乙间距为  $\Delta x$ ，求乙追上甲前  $F$  与  $\Delta x$  间的关系式（不要求写出  $\Delta x$  的取值范围）

