

炎德·英才大联考湖南师大附中 2024 届高三月考试卷(二)

物 理

得分: \_\_\_\_\_

本试题卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 10 页。时量 75 分钟,满分 100 分。

第 I 卷

一、单项选择题(本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

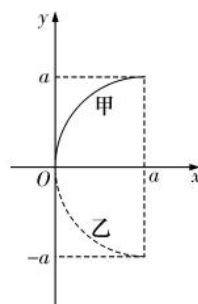
1. 在力学发展的过程中,许多物理学家的科学发现推动了物理学的进步。对以下几位物理学家所作科学贡献的表述中,与事实不相符的是

- A. 伽利略首先建立平均速度、瞬时速度和加速度等描述运动的概念
- B. 胡克提出如果行星的轨道是圆形,太阳与行星间的引力与距离的平方成反比
- C. 卡文迪什是测量地球质量的第一人
- D. 伽利略根据理想斜面实验,直接得出自由落体运动是匀变速直线运动

2. 甲、乙两个物体初始时刻在同一位置,运动图像分别为图中实线和虚线,两个图像均为  $\frac{1}{4}$  圆弧,圆弧的半径均为  $a$ ,横纵坐标表示

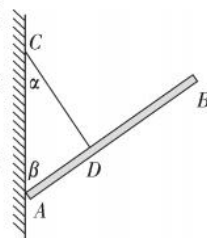
的物理意义未知,下列说法正确的是

- A. 若实线和虚线分别为甲、乙的运动轨迹,则甲、乙的速率相同
- B. 若  $y$  表示速度, $x$  表示时间,则  $x=a$  时甲、乙间的距离为  $\frac{\pi a^2}{2}$
- C. 若  $y$  表示加速度, $x$  表示时间,则  $x=a$  时甲、乙间的距离为  $\frac{\pi a^2}{2}$
- D. 若  $y$  表示位移, $x$  表示时间,则甲、乙的平均速度相同

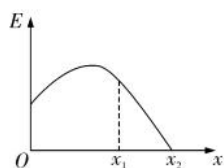
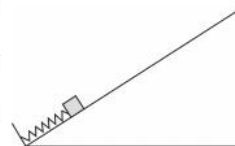


3. 如图所示,质量为  $m$ 、长为  $L$  的均匀杆  $AB$  一端靠在墙上,用细绳  $CD$  拴杆于  $D$  点,图中  $AD$  等于  $\frac{1}{3}L$ ,  $\angle DCA = \alpha = 37^\circ$ ,  $\angle CAD = \beta = 53^\circ$ ,此时杆处于平衡状态,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。那么以下说法正确的是

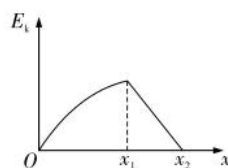
- A. 在图中杆  $A$  端所受摩擦力的方向可能沿墙面向下
- B. 在图中杆与墙壁间的最小动摩擦因数  $\mu_{\min} = \frac{1}{18}$



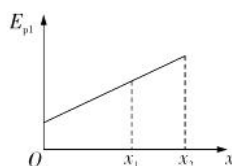
- C. 在图中杆 A 端所受墙壁对杆的力一定沿杆方向  
D. 如果改变细线的位置而不改变夹角  $\alpha$  和  $\beta$ , 杆 A 端所受的摩擦力不可能为零
4. 如图所示, 在粗糙的斜面上用一个滑块将轻质弹簧压缩后由静止释放, 滑块沿斜面上滑的距离为  $x_1$  时脱离弹簧, 上滑的距离为  $x_2$  时速度变为 0 且不再下滑, 用  $E_k$  表示滑块的动能,  $E_{p1}$  表示滑块的重力势能(以斜面底端为零势能参考面),  $E_{p2}$  表示弹簧的弹性势能,  $E$  表示滑块的机械能, 则以上各种能量随滑块上滑的距离  $x$  的图像中, 可能正确的是



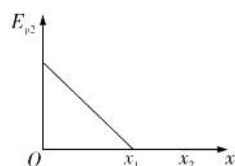
A



B

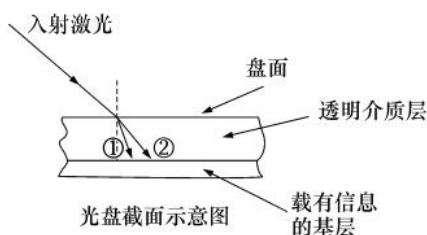


C

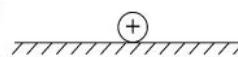


D

5. 在信息技术迅猛发展的今天, 光盘是存储信息的一种重要媒介。光盘上的信息通常是通过激光束来读取的。若红、蓝激光束不是垂直投射到盘面上, 则光线在通过透明介质层时会发生偏折而改变行进的方向, 如图所示。下列说法中正确的是



- A. 图中光束①是红光, 光束②是蓝光  
B. 在光盘的透明介质层中, 光束①比光束②传播速度快  
C. 若光束①、②先后通过同一双缝干涉装置, 光束①的条纹宽度比光束②的窄  
D. 光束①比②更容易发生明显衍射现象
6. 如图所示, 一个带正电的小球静止在光滑的水平面上, 当  $t=0$  时, 在空间加上一个水平向右的大小为  $E_1$  的匀强电场, 当  $t=t_0$  时, 匀强电场突然反向, 且大小变为  $E_2$ , 当  $t=3t_0$  时, 小球恰好回到出发点, 则下列说法中正确的是



- A.  $E_1 : E_2 = 5 : 4$   
 B. 当  $t=t_0$  时, 小球离出发点最远  
 C. 若仅将小球的比荷变为原来的 2 倍, 则当  $t=3t_0$  时, 小球将位于出发点的左侧  
 D. 从  $t=0$  到  $t=2t_0$  的时间内, 小球的电势能先减小后增大再减小

二、多项选择题(本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求, 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

7. 如图 1 所示为医生用 B 超探头向人体内发射超声波, 超声波遇到人体不同的组织会产生不同程度的反射, 探头接收到的超声波信号就形成了 B 超图像; 若探头发出的超声波在人体内传播时在  $t=0$  时刻的图形如图 2 所示, 波沿  $x$  轴正向传播,  $a$ 、 $b$  是波传播路径上的两个质点, 质点  $a$  的振动比质点  $b$  的振动超前  $\frac{4}{3} \times 10^{-6}$  s, 则下列说法正确的是



图1

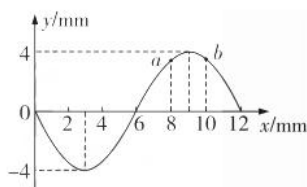
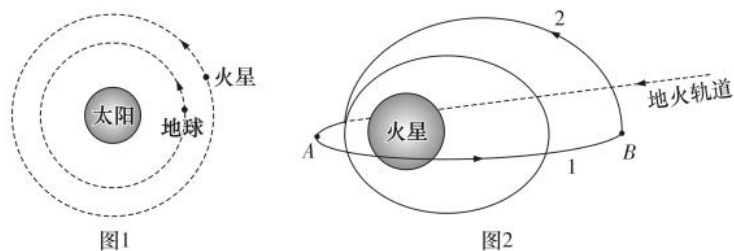


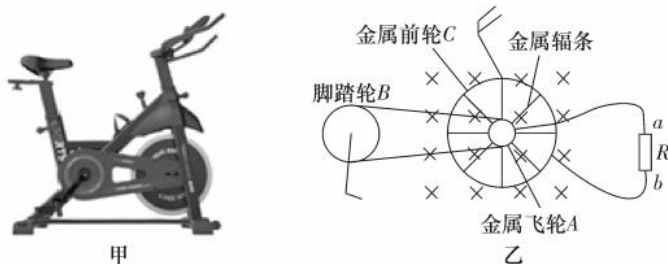
图2

- A.  $t=0$  时刻, 质点  $a$  与质点  $b$  振动情况相同  
 B. 超声波在人体中传播速度大小为 1500 m/s  
 C. 反射的超声波传播速度会小于探头发射的超声波速度  
 D. 从  $t=0$  时刻开始, 当质点  $a$  第一次回到平衡位置时, 质点  $b$  的位移和  $t=0$  时刻的位移相同
8. 为简化“天问一号”探测器在火星软着陆的问题, 可以认为地球和火星在同一平面上绕太阳做匀速圆周运动, 如图 1 所示。火星探测器在火星附近的  $A$  点减速后, 被火星捕获进入了 1 号椭圆轨道, 紧接着在  $B$  点进行了一次“侧手翻”, 即从与火星赤道平行的 1 号轨道, 调整为经过火星两极的 2 号轨道, 将探测器绕火星飞行的路线从“横着绕”变成“竖着绕”, 从而实现对火星表面的全面扫描, 如图 2 所示。以火星为参考系, 质量为  $M_1$  的探测器沿 1 号轨道到达  $B$  点时速度为  $v_1$ , 为了实现“侧手翻”, 此时启动发动机, 在极短的时间内喷出部分气体, 假设气体为一次性喷出, 喷气后探测器质量变为  $M_2$ 、速度变为与  $v_1$  垂直的  $v_2$ 。已知地球的公转周期为  $T_1$ , 火星的公转周期为  $T_2$ , 地球公转轨道半径为  $r_1$ , 以下说法正确的是



- A. 火星公转轨道半径为  $r_2 = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{3}{2}} r_1$
- B. 喷出气体速度  $u$  的大小为  $\frac{\sqrt{(M_1 v_1)^2 - (M_2 v_2)^2}}{M_1 - M_2}$
- C. 假设实现“侧手翻”的能量全部来源于化学能, 化学能向动能转化比例为  $k(k < 1)$ , 此次“侧手翻”消耗的化学能  $\Delta E = \frac{M_1 M_2 (v_1^2 + v_2^2)}{2k(M_1 - M_2)}$
- D. 考虑到飞行时间和节省燃料, 地球和火星处于图 1 中相对位置时是在地球上发射火星探测器的最佳时机, 则在地球上相邻两次发射火星探测器最佳时机的时间间隔为  $\Delta t = \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1}$

9. 一款健身车如图甲所示, 图乙是其主要结构部件, 金属飞轮 A 和金属前轮 C 可绕同一转轴转动, 飞轮 A 和前轮 C 之间有金属辐条, 辐条长度等于飞轮 A 和前轮 C 的半径之差。脚踏轮 B 和飞轮 A 通过链条传动, 从而带动前轮 C 在原位置转动, 在室内就可实现健身。已知飞轮 A 的半径为  $R_A$ , 脚踏轮 B 的半径为  $R_B$ , 前轮 C 的半径为  $R_C$ , 整个前轮 C 都处在方向垂直轮面向里、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中。将阻值为  $R$  的电阻的  $a$  端用导线连接在飞轮 A 上,  $b$  端用导线连接前轮 C 边缘。健身者脚踏脚踏轮 B 使其以角速度  $\omega$  顺时针转动, 转动过程不打滑, 电路中其他电阻忽略不计, 下列说法正确的是



- A. 前轮 C 转动的角速度为  $\frac{R_B}{R_A} \omega$
- B. 前轮 C 边缘的线速度大小为  $\frac{R_A R_C}{R_B} \omega$
- C. 辐条两端的电压为  $\frac{B \omega R_B (R_C^2 - R_A^2)}{2 R_A}$
- D. 电阻  $R$  的热功率与  $\omega$  成正比

物理试题(附中版) 第 4 页(共 10 页)



- C. 实验中先让释放小车后打开打点计时器  
D. 实验中未保持细线和轨道平行
- (3) 在“探究物体加速度与质量、力的关系”实验中,为了提高实验精度,某同学通过合理的操作使用力传感器来测量绳子拉力,下面有关实验操作中说法正确的是\_\_\_\_\_。
- A. 实验操作中不需要槽码的质量远小于小车的质量  
B. 实验操作中不需要细线和轨道平行  
C. 实验操作中不需要补偿阻力  
D. 实验操作中不需要多次改变小车的质量以获得多组数据
- (4) 该同学为了研究力传感器的原理,查阅相关原理,发现力传感器内部的核心结构是如图 3 所示的装置,四个电阻  $R_1=R_2=R_3=R_4$  贴在右侧固定的弹性梁上。其主要原理是在弹性梁左侧施加外力  $F$  时,弹性梁发生形变,引起贴在弹性梁上的四个电阻形状发生改变,引起电阻值大小发生变化,使输出的电压发生变化,把力学量转化为电学量。其电路简化图如图 4 所示。施加如图 3 所示的外力  $F$ ,若要  $ad$  两点输出的电压尽量大,则图中 A 处电阻应为\_\_\_\_\_ (填“ $R_2$ ”或“ $R_4$ ”)。

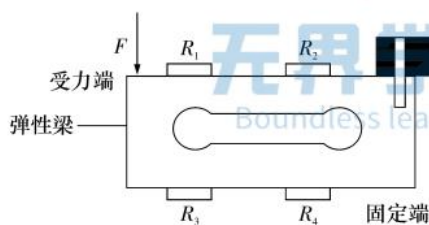


图3

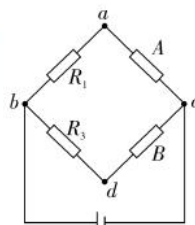


图4

12. (8分) 某学习小组需要测量一节干电池的电动势和内阻,实验室提供的器材有:
- 干电池一节(电动势约 1.5 V,内阻小于  $1\ \Omega$ );
  - 多用电表一个;
  - 电压表 V(量程 3 V,内阻约  $3\ \text{k}\Omega$ );
  - 电流表 A(量程 0.6 A,内阻约  $1\ \Omega$ );
  - 滑动变阻器 R(最大阻值为  $20\ \Omega$ );
  - 定值电阻  $R_1$ (阻值  $2\ \Omega$ );
  - 定值电阻  $R_2$ (阻值  $5\ \Omega$ );
  - 开关一个,导线若干。

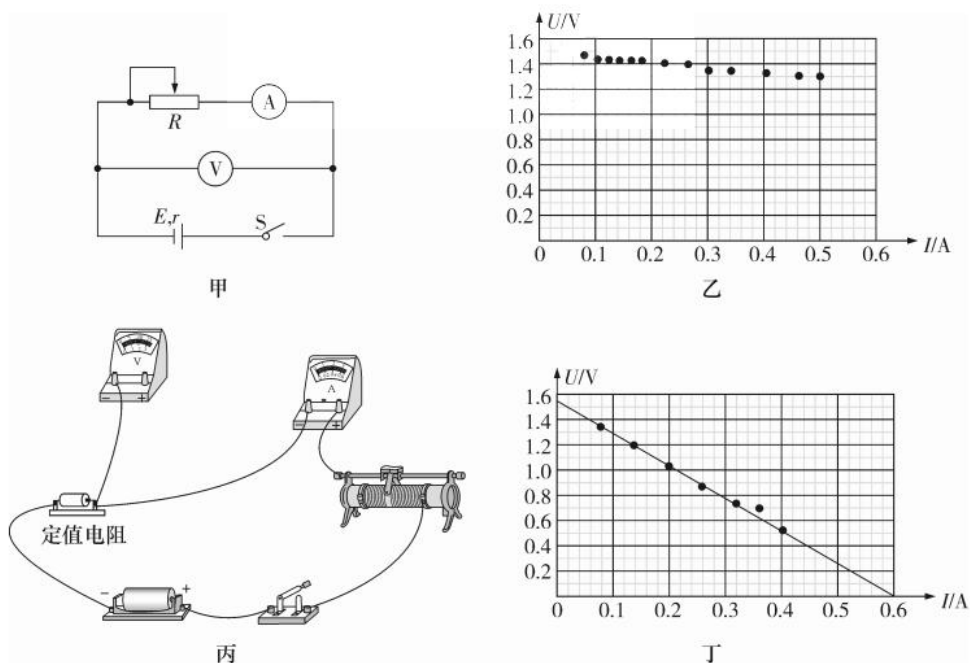
(1)为了估测电池的电动势和内阻,先用多用电表进行测量,组内三位同学的操作如下,你认为正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 小明选择直流电压 10 V 挡,红表笔接电池负极、黑表笔接电池正极,测量电池的电动势
- B. 小莉选择直流电压 2.5 V 挡,红表笔接电池正极、黑表笔接电池负极,测量电池的电动势
- C. 小阳选择欧姆挡合适的倍率,欧姆调零后,直接将红、黑表笔与电池两极连接,测量电池内阻

(2)①该小组按照图甲所示的电路进行实验,通过调节滑动变阻器阻值使电流表示数逐渐接近满偏,记录此过程中电压表和电流表的示数,利用实验数据在  $U-I$  坐标纸上描点,如图乙所示,出现该现象的主要原因是\_\_\_\_\_。

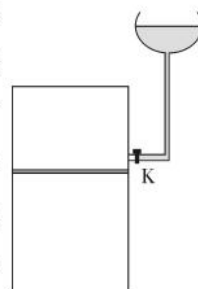
- A. 滑动变阻器调节范围小
- B. 电压表量程偏大
- C. 干电池内阻较小

②针对出现的问题,该小组利用实验室提供的器材改进了实验方案,在图丙中用笔画线代替导线,请在答题卡上按照改进后的方案,将实物图连接成完整电路。



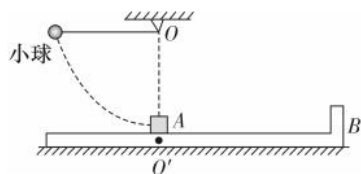
③改进方案后重新测量,得到数据并绘出新的  $U-I$  图像如图丁,可得干电池内阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果保留 2 位有效数字)

13. (10分)如图所示,容积为  $V$  的汽缸由导热材料制成,面积为  $S$  的活塞将汽缸分成容积比为  $2:3$  的上下两部分,汽缸内壁光滑,汽缸上部通过细管与装有某种液体的容器相连,细管上有一个阀门  $K$ 。开始时, $K$  关闭,汽缸上部气体压强为  $p_0$ 。现将  $K$  打开,容器内的液体缓慢地流入汽缸,当流入的液体的体积为  $0.125V$  时,将  $K$  关闭,活塞平衡时其下方气体的体积减小了  $0.25V$ ,已知活塞的质量为  $M$ ,体积不计,外界环境温度保持不变,重力加速度为  $g$ 。求流入汽缸内液体的密度。



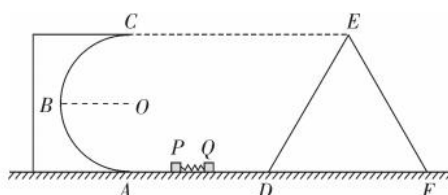


14. (14分)如图所示。“L”形平板  $B$  静置在地面上,物块  $A$  处于平板  $B$  上的  $O'$  点,  $O'$  点左侧粗糙,右侧光滑,光滑部分的长度  $d=3.75\text{ m}$ 。用不可伸长的轻绳将质量为  $M$  的小球悬挂在  $O'$  点正上方的  $O$  点。轻绳处于水平拉直状态,小球可视为质点,将小球由静止释放,第 1 次下摆至最低点与小物块  $A$  发生碰撞,碰后小球速度方向与碰前方向相同,开始做简谐运动,物块  $A$  以  $v_0=6\text{ m/s}$  的速度沿平板滑动直至与  $B$  右侧挡板发生弹性碰撞,一段时间后,  $A$  返回到  $O$  点的正下方时,相对于地面的速度为零,此后再过  $0.75\text{ s}$  小球恰好第 4 次到达最低点。已知  $A$  的质量  $m_A=0.2\text{ kg}$ ,  $B$  的质量  $m_B=0.6\text{ kg}$ ,  $A$  与  $B$  的动摩擦因数  $\mu_1=0.4$ ,  $B$  与地面间的动摩擦因数  $\mu_2=0.3$ ,重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ ,  $\pi^2=10$ ,整个过程中  $A$  始终在  $B$  上,所有碰撞时间忽略不计,不计空气阻力,求:



- (1)  $A$  与  $B$  的挡板碰撞后,二者的速度大小  $v_A$  与  $v_B$ ;
- (2) 从小球释放到小球第 4 次回到最低点的过程中,整个系统因摩擦产生的热量;
- (3) 悬挂小球轻绳的长度。

15. (16分)如图所示,光滑的半圆形轨道  $ABC$  和粗糙斜面  $DE$ 、 $EF$  固定在光滑的水平面上,  $A$ 、 $D$  之间的距离足够大,  $C$ 、 $E$  两点等高, 半圆形轨道的半径  $R = 0.8\text{ m}$ , 斜面  $DE$  和  $EF$  的倾角均为  $60^\circ$ , 可视为质点的滑块  $P$ 、 $Q$  之间有一根处于压缩状态的轻质弹簧, 滑块与弹簧之间均未拴接。现同时释放滑块  $P$ 、 $Q$ , 与弹簧分离后, 滑块  $P$  恰能通过圆弧轨道的最高点  $C$  点, 滑块  $Q$  沿斜面  $DE$  上滑通过  $E$  点后刚好落在  $F$  点。滑块  $Q$  与斜面  $DE$  之间的动摩擦因数  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{12}$ , 滑块  $P$  的质量  $m_1 = 0.2\text{ kg}$ , 滑块  $Q$  的质量  $m_2$  未知, 且滑块  $Q$  通过  $D$  点时无机械能损失, 重力加速度  $g = 10\text{ m/s}^2$ 。求:



- (1) 滑块  $P$  通过与圆心  $O$  等高的  $B$  点时加速度的大小;
- (2) 滑块  $Q$  离开  $E$  点后与斜面  $EF$  间的最大距离;
- (3) 弹簧对滑块  $Q$  的冲量大小和释放滑块  $P$ 、 $Q$  之前弹簧所具有的弹性势能。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线



自主选拔在线  
微信号: zizzsw



自主选拔在线  
微信号: zizzsw



自主选拔在线  
微信号: zizzsw