

大联考雅礼中学 2024 届高三三月考试卷（一）

物理

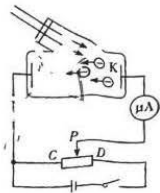
命题人：李智伟 审题人：焦锦标

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。

一、单选题（本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 如图所示为研究光电效应的电路图。开关闭合后，当用波长为 λ_0 的单色光照射光电管的阴极 K 时，电流表有示数。下列说法正确的是（ ）。



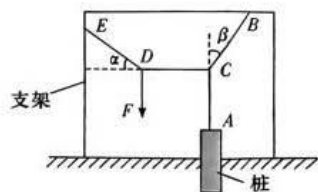
- A. 若只让滑片 P 向 D 端移动，则电流表的示数一定增大
- B. 若只增加该单色光的强度，则电流表示数一定增大
- C. 若改用波长小于 λ_0 的单色光照射光电管的阴极 K，则阴极 K 的逸出功变大
- D. 若改用波长大于 λ_0 的单色光照射光电管的阴极 K，则电流表的示数一定为零

2. 我国神舟十二号载人飞船入轨后，按照预定程序，与在同一轨道上运行的“天和”核心舱交会对接，航天员进驻“天和”核心舱。交会对接后神舟十二号飞船与“天和”核心舱的组合体轨道不变，将对接前飞船与对接后的组合体对比，下面说法正确的是（ ）。



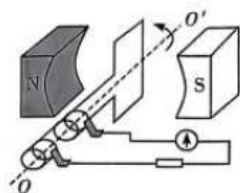
- A. 组合体的环绕速度大于神舟十二号飞船的环绕速度
- B. 组合体的环绕周期大于神舟十二号飞船的环绕周期
- C. 组合体的向心加速度大于神舟十二号飞船的向心加速度
- D. 组合体所需的向心力大于神舟十二号飞船所需的向心力

3. 如图所示为一拔桩机的设计示意图，绳 CDE 与绳 ACB 连接于 C 点。在 D 点施加竖直向下的力 F 可将桩拔起。保持 CD 段绳水平，AC 段绳竖直，更省力的措施是（ ）。



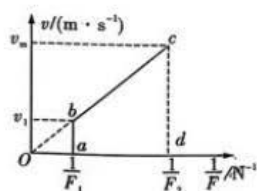
- A. 减小 α 角, 增大 β 角
 B. 减小 α 角, 减小 β 角
 C. 增大 α 角, 增大 β 角
 D. 增大 α 角, 减小 β 角

4. 如图为交流发电机的示意图, 矩形线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场的轴 OO' 匀速转动, 发电机的电动势随时间的变化规律为 $e = 20 \sin(100\pi t) \text{ V}$. 下列说法正确的是 ().



- A. 此交流电的频率为 100Hz
 B. 此交流电动势的有效值为 20V
 C. 当线圈平面转到图示位置时产生的电动势最大
 D. 当线圈平面转到平行于磁场的位置时磁通量的变化率最大

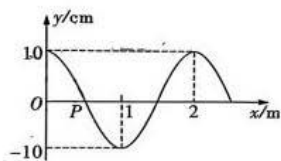
5. 已知汽车在平直路面上由静止启动, 阻力恒定, 最终达到最大速度 v_m 后以额定功率匀速行驶, ab 、 cd 平行于 v 轴, bc 反向延长线过原点 O , 汽车质量为 M , 已知 M 、 F_1 、 F_2 、 v_m , 下列说法不正确的是 ().



- A. 汽车额定功率为 $F_2 v_m$
 B. 汽车从 b 到 c 过程做变加速运动
 C. 汽车匀加速运动持续的时间为 $\frac{M F_2 v_m}{(F_1 + F_2) F_1}$
 D. 汽车从 a 到 b 过程克服阻力做功 $\frac{M v_m^2 F_2^3}{2(F_1 - F_2) F_1^2}$

6. 一列简谐波在均匀介质中沿 x 轴传播, $t_0 = 0$ 时平衡位置坐标 $x = 0.5\text{m}$ 的质点 P 恰好处于波峰, $t_1 = 0.5\text{s}$

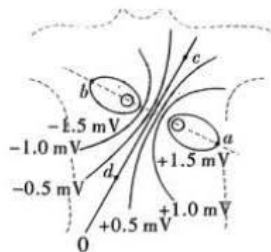
时的波形如图所示，则下列说法正确的是 ()。



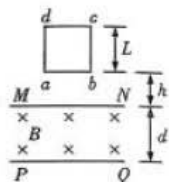
- A. 如果波沿 x 轴正方向传播，最大的周期为 1.5s
- B. 波沿 x 轴传播，最小的速度为 3m/s
- C. 如果波沿 x 轴正方向传播， $0 \sim 0.5\text{s}$ 内质点 P 经过的最短路程为 1.5m
- D. 如果波速为 21m/s ，则波一定沿 x 轴负方向传播

二、多选题 (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. 某中学生助手在研究心脏电性质时，当兴奋在心肌传播，在人体的体表可以测出与之对应的电势变化，可等效为两等量电荷产生的电场。如图是人体表面的瞬时电势分布图，图中实线为等差等势面，标在等势面上的数值分别表示该等势面的电势， a 、 b 、 c 、 d 为等势面上的点， a 、 b 为两电荷连线上对称的两点， c 、 d 为两电荷连线中垂线上对称的两点。则 ()。

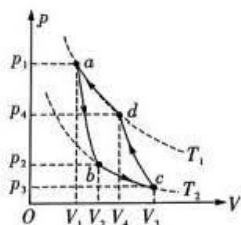


- A. d 、 a 两点的电势差 $U_{da} = -1.5\text{mV}$
 - B. 负电荷从 b 点移到 d 点，电势能增加
 - C. a 、 b 两点的电场强度等大反向
 - D. c 、 d 两点的电场强度相同，从 c 到 d 的直线上电场强度先变大后变小
8. 正方形导线框 $abcd$ 边长为 L ，垂直纸面向里的水平匀强磁场区域，上、下边界分别为 MN 、 PQ ，宽度为 d 。线框平面竖直， ab 边与 MN 平行，距离为 h ，线框从静止释放后， ab 边在下落过程中经过 MN 与经过 PQ 时的速度相等。重力加速度大小为 g ，下列说法正确的是 ()。



- A. ab 边刚进入磁场时, 线框加速度一定向上
- B. 磁场的宽度 d 可能小于线框的边长 L
- C. cd 边到达 MN 的速度一定等于 $\sqrt{2g(h+L-d)}$
- D. 线框穿过磁场的全过程, 产生的焦耳热一定为 $2mgd$

9. 如下图, 是以状态 a 为起始点、在两个恒温热源之间工作的卡诺逆循环过程 (制冷机) 的 $p-V$ 图像, 虚线 T_1 、 T_2 为等温线. 该循环是由两个等温过程和两个绝热过程组成, 该过程以理想气体为工作物质, 工作物质与低温热源或高温热源交换热量的过程为等温过程, 脱离热源后的过程为绝热过程. 下列说法正确的是 ().



- A. $a \rightarrow b$ 过程气体压强减小完全是由于气体的温度降低导致的
- B. 一个循环过程完成后, 气体对外放出热量
- C. $d \rightarrow a$ 过程向低温热源释放的热量等于 $b \rightarrow c$ 过程从高温热源吸收的热量
- D. $a \rightarrow b$ 过程气体对外做的功等于 $c \rightarrow d$ 过程外界对气体做的功

10. 如图所示, 一质量为 M 的长直木板放在光滑的水平地面上, 木板左端放有一质量为 m 的木块, 木块与木板间的动摩擦因数为 μ , 在长直木板右方有一竖直的墙. 使木板与木块以共同的速度 v_0 向右运动, 某时刻木板与墙发生弹性碰撞 (碰撞时间极短), 设木板足够长, 木块始终在木板上, 重力加速度为 g . 下列说法正确的是 ().

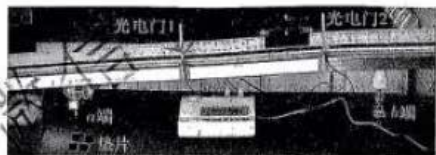


- A. 如果 $M = 2m$, 木板只与墙壁碰撞一次, 整个运动过程中摩擦生热的大小为 $\frac{4}{3}mv_0^2$
- B. 如果 $M = m$, 木板只与墙壁碰撞一次, 木块相对木板的位移大小为 $\frac{v_0^2}{2\mu g}$
- C. 如果 $M = 0.5m$, 木板第 100 次与墙壁发生碰撞前瞬间的速度大小为 $\left(\frac{1}{3}\right)^{99} v_0$
- D. 如果 $M = 0.5m$, 木板最终停在墙的边缘, 在整个过程中墙对木板的冲量大小为 $1.5mv_0$

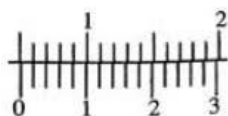
三、实验题 (11 题 6 分, 12 题 10 分)

11. (6 分) 如图所示, 某同学利用水平桌面上的气垫导轨和数字计时器, 探究滑块沿气垫导轨下滑过程中机

械能是否守恒。气垫导轨上有很多小孔，气泵送来的压缩空气从小孔喷出，使得滑块与导轨之间有一层薄薄的空气层，滑块运动时阻力近似为零。



(1) 实验时，气垫导轨的 b 端需用垫片垫高，用 50 分度游标卡尺测量某块垫片的厚度，标尺位置如图所示，其读数为 _____ mm。

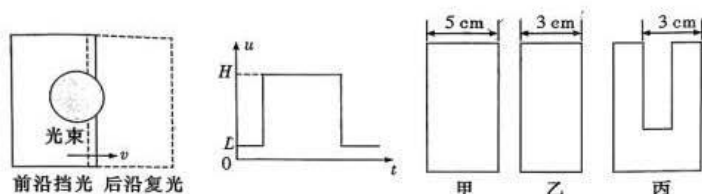


(2) 设实验测得垫片的总高度为 h ，遮光条的有效宽度为 d ，单脚螺丝到双脚螺丝连线的距离为 L ，滑块经过光电门 1 和光电门 2 时的遮光时间分别为 t_1 和 t_2 ，则还需要测量的物理量是 _____ (写出物理量的符号并说明)，实验需要验证的关系式是 _____ (用题中和所测物理量字母表示)。

(3) 数据处理时发现重力势能减小量小于动能增加量，造成的原因可能 _____。

- A. 滑块释放位置不够高
- B. 充气泵的气流较小，滑块与导轨存在较大摩擦
- C. 导轨被垫高之前没有将导轨调节水平，被垫高的一端偏高

(4) 光电门计时器的计时原理：光电门中的光敏元件接收到的光线是直径约 2mm 的圆柱型光束，只要遮光条前沿挡住 90% 的光照就能使光控信号 u 上跳为 H ，只要后沿让光照恢复达到 70% 就能使光控信号 u 下跳为 L 。计时器可以设置两种计时模式：①记录前沿挡光与后沿复光信号之间的时间；②记录 2 次前沿挡光信号之间的时间。根据以上信息，下列哪种型号的遮光条测量速度的误差最小 _____ (填“甲”“乙”或“丙”)。



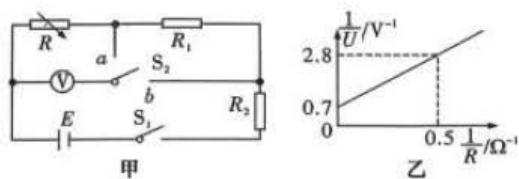
12. (10 分) 甲同学设计了如图甲所示的电路来测量电源电动势 E 及电阻 R_1 和 R_2 的阻值。

实验器材有：待测电源 E (不计内阻)，待测电阻 R_1 ，待测电阻 R_2 ，电压表 V (量程为 1.5V，内阻很大)，电阻箱 R (0 ~ 99.99 Ω)，单刀单掷开关 S_1 ，单刀双掷开关 S_2 ，导线若干。

(1) 先测电阻 R_1 的阻值。请将甲同学的操作补充完整：

闭合 S_1 ，将 S_2 切换到 a ，调节电阻箱，读出其示数 R_0 和对应的电压表示数 U_1 。保持电阻箱示数不变，_____，

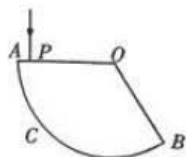
读出电压表的示数 U_2 。则电阻 R_1 的表达式为 $R_1 =$ _____。



(2) 甲同学已经测得电阻 $R_1 = 4.80\Omega$ ，继续测电源电动势 E 和电阻 R_2 的阻值，该同学的做法是：闭合 S_1 ，将 S_2 切换到 a ，多次调节电阻箱，读出多组电阻箱示数 R 和对应的电压表示数 U ，用测得的数据，绘出了如图乙所示的 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图线，则电源电动势 $E =$ _____ V，电阻 $R_2 =$ _____ Ω (保留 3 位有效数字)。

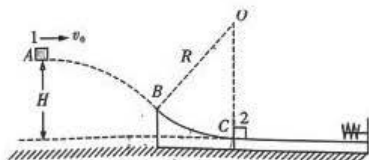
四、解答题 (13 题 10 分, 14 题 14 分, 15 题 16 分)

13. (10 分) 如图所示是由透明材料制成的柱体的横截面图，圆弧 AB 所对的圆心角 $\angle AOB$ 为 120° ，圆弧半径为 R ， P 为 AO 上的点。现有一光线沿纸面垂直 CA 从 P 点射入，射到圆弧面上的 C 点恰好发生全反射。已知 $OP = \frac{\sqrt{3}}{2}R$ ，光在真空中传播的速度大小为 c 。求：



- (1) 透明材料的折射率和光线发生全反射的临界角；
- (2) 光从 P 点射入到第一次射出柱体所用的时间。

14. (14 分) 如图所示，从 A 点以某一水平速度 v_0 抛出质量为 $m = 1\text{kg}$ 的小物块 1 (可视为质点)，当物块 1 运动至 B 点时，恰好沿切线方向进入半径 $R = 2.75\text{m}$ 、圆心角 $\angle BOC = 37^\circ$ 的固定光滑圆弧轨道 BC ， C 端的切线水平且与长木板上表面等高，长木板静止在光滑水平面上，质量 $M = 4\text{kg}$ ，其左端放置与小物块 1 完全相同的小物块 2，右端固定挡板上连接一根轻质短弹簧， A 点距 C 点的高度 $H = 1\text{m}$ 。小物块 1 滑行到车上立即与小物块 2 发生碰撞 (碰撞时间极短)，碰后两物块粘一起在木板上向右滑动，一段时间后在木板的正中间与木板达到相对静止，物块与长木板间动摩擦因数 $\mu = 0.25$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， g 取 10m/s^2 ，弹簧始终在弹性限度内，求：



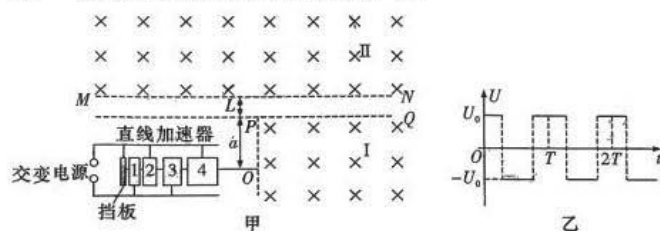
- (1) 小物块 1 抛出时水平速度比的大小；
- (2) 小物块 1 滑动至 C 点时，对圆轨道的压力大小；
- (3) 木板的长度。

15. (16分) 如图甲所示, 某多级直线加速器由横截面相同的金属圆板和4个金属圆筒依次排列组成, 圆筒的两底面中心开有小孔, 其中心轴线在同一直线上, 相邻金属圆筒分别接在周期性交变电压的两端. 粒子从圆板中心沿轴线无初速度进入加速器, 在间隙中被电场加速(穿过间隙的时间忽略不计), 在圆筒内做匀速直线运动. 若粒子在筒内运动时间恰好等于交变电压周期的一半, 这样粒子就能“踏准节奏”在间隙处一直被加速. 粒子离开加速器后, 从O点垂直直线边界OP进入匀强磁场区域I, OP距离为a, 区域I的PO、PQ两直线边界垂直. 区域I的上边界PQ与匀强磁场区域II的下直线边界MN平行, 其间距L可调. 两区域的匀强磁场方向均垂直纸面向里, 磁感应强度大小均为 $B = \frac{2}{a} \sqrt{\frac{2mU_0}{q}}$. 现有质子(${}^1_1\text{H}$)和氦核(${}^2_1\text{H}$)两种粒子先后通过此加速器加速, 加速质子的交变电压如图乙所示, 图中 U_0 、 T 已知. 已知质子的电荷量为 q 、质量为 m ,

不计一切阻力, 忽略磁场的边缘效应. 求:

不计一切阻力, 忽略磁场的边缘效应. 求:

不计一切阻力, 忽略磁场的边缘效应. 求:



(1) 金属圆筒2与金属圆筒4的长度之比 $l_2:l_4$;

(2) 加速氦核时, 交变电压周期仍为 T , 则需要将图乙中交变电压 U_0 调至多少; 加速后, 氦核在匀强磁场中做匀速圆周运动的轨道半径多大;

(3) 为使上述先后通过此加速器的质子与氦核在匀强磁场II中的运动轨迹无交点, 两磁场间距 L 的取值范围.

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

