

2023 学年第一学期浙江省名校协作体试题

高三年级物理学科

考生须知：

1. 本卷满分 100 分，考试时间 90 分钟；
2. 答题前，在答题卷指定区域填写学校、班级、姓名、试场号、座位号及准考证号；
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效；
4. 考试结束后，只需上交答题卷；
5. 本卷中无特殊说明，重力加速度 g 均取 10m/s^2 。

一、选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 下列属于国际单位制中基本单位的是

- A. 质量 B. 开尔文 C. 力 D. 米/秒

2. 2023 年苏迪曼杯羽毛球比赛在中国苏州举行，中国队与韩国队之间的决赛于 5 月 21 日下午 14 时开始，经过 3 个小时的激烈角逐以总比分 3:0 战胜韩国队，获得冠军。男单选手石宇奇扣球瞬间球速达 400km/h ，下列说法正确的是

- A. 5 月 21 日下午 14 时指的是时间间隔
B. 扣球球速 400km/h 指的是平均速度
C. 研究羽毛球的运动线路时可以把羽毛球看成质点
D. 羽毛球在空中的运动是抛体运动



第 2 题图

3. 高杆船技是嘉兴乌镇至今仍保留并演出的传统民间杂技艺术，表演者爬上固定在船上的竹竿，模拟蚕宝宝吐丝做茧的动作祈愿蚕茧丰收。如图所示，表演者沿弯曲倾斜的竹竿缓慢向上爬行的过程中

- A. 竹竿对表演者的作用力是一个恒力
B. 表演者与竹竿间的摩擦力始终为零
C. 表演者对竹竿的弹力是由竹竿形变产生的
D. 竹竿对表演者的作用力大于表演者对竹竿的作用力



第 3 题图

4. 如图所示是某游乐场中的“摩天轮”，乘客坐在座厢内随着座厢一起在竖直面内做匀速圆周运动，则在此过程中乘客

- A. 所受的合外力是一个恒力
B. 经过最高点时处于失重状态
C. 运动过程中，乘客的机械能守恒
D. 绕行一圈的过程中，乘客所受重力的冲量为零



第 4 题图

5. 下列说法正确的是

- A. 电子表的液晶显示利用了光的偏振现象
B. 伽利略有很多成就，单摆周期公式是他众多发现之一
C. 小鸟站在高压电线上不会触电主要是因为小鸟的电阻很大
D. 奥斯特首先提出电荷周围存在由它产生的电场

6. 如图所示，足球运动员一脚强力任意球轰破对方球门。
已知足球的质量约为 450g，则该运动员此次射门过程中对足球做的功约为
- A. 15J
 - B. 150J
 - C. 1.5×10^3 J
 - D. 1.5×10^4 J



第 6 题图

7. 如图所示，神舟十五号航天员乘组于 2022 年 11 月 30 日清晨入驻“天宫”，与神舟十四号航天员乘组相聚中国人的“太空家园”，开启中国空间站长期有人驻留的时代。已知空间站绕近地圆轨道运行，轨道离地高度约 400km，月球绕地轨道半径约为地球半径的 60 倍，则下列表述中正确的是
- A. 空间站的绕行速度约为 7.7km/s
 - B. 图中相对空间站静止站立的航天员处于平衡状态
 - C. 月球绕地球的公转周期约为空间站绕行周期的 60 倍
 - D. 神舟飞船与空间站对接后，加速度减小



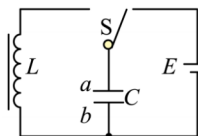
第 7 题图

8. 烟雾自动报警器被广泛应用在会议室、宾馆、厨房等地方。其中烟雾自动报警器中装有放射性元素镅 241，其衰变方程为 ${}^{241}_{95}\text{Am} \rightarrow {}^{237}_{93}\text{Np} + X + \gamma$ ， ${}^{241}_{95}\text{Am}$ 的半衰期为 432 年。下列说法正确的是
- A. 方程中的 X 为 β 粒子
 - B. ${}^{237}_{93}\text{Np}$ 的比结合能大于 ${}^{241}_{95}\text{Am}$
 - C. 核反应的三种射线中， γ 射线的穿透能力最弱
 - D. 若有 1000 个 ${}^{241}_{95}\text{Am}$ 原子核，经过 432 年后将剩下 500 个 ${}^{241}_{95}\text{Am}$ 原子核未衰变

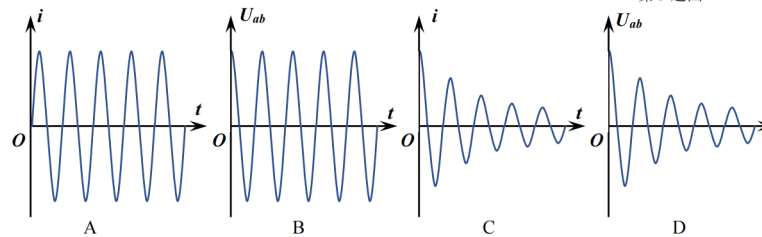


第 8 题图

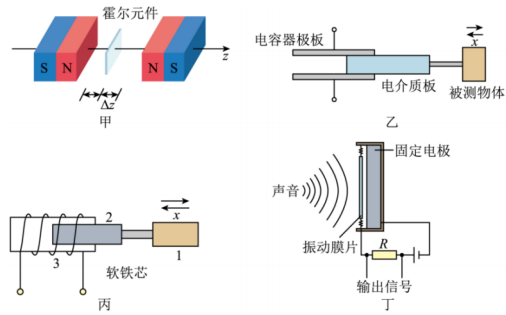
9. 把线圈、电容器、电源和单刀双掷开关按照图示连成电路。把示波器的两端连在电容器的两个极板上。先把开关置于电源一侧为电容器充电；稍后再把开关置于线圈一侧，从此刻开始计时，电容器通过线圈放电（规定逆时针方向为电流的正方向）。电路工作过程中，同时会向外辐射电磁波，则电压 U_{ab} 和电流 i 随时间 t 变化的波形正确的是



第 9 题图



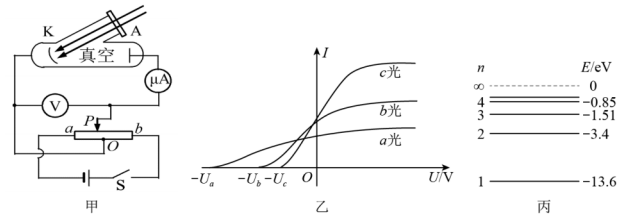
10. 关于下列各装置说法正确的是



第 10 题图

- A. 甲图装置霍尔元件左右移动时，能产生霍尔电压的原理是电磁感应
- B. 乙图中物体向左移，则电容器的电容变小
- C. 丙图装置中通过物体位置变化引起线圈的自感系数改变
- D. 丁图装置只要有声音，即使不接入电源， R 两端也有电压输出

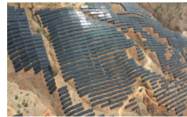
11. 一群处于第 4 能级的氢原子，向低能级跃迁过程中能发出 6 种不同频率的光，将这些光分别照射到图甲电路阴极 K 的金属上，只能测得 3 条电流随电压变化的图像如图乙所示，已知氢原子的能级图如图丙所示，则下列推断正确的是



第 11 题图

- A. 动能为 1.51eV 的电子撞击氢原子，能使处于第 3 能级的氢原子电离
- B. 阴极金属的逸出功可能为 $W_0=1.75\text{eV}$
- C. 图乙中的 a 光是氢原子由第 2 能级向基态跃迁发出的
- D. 图乙中的 b 光光子能量为 12.09eV

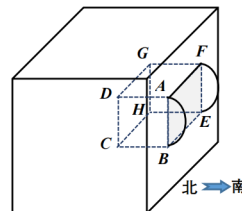
12. 浙江省为落实国家“双碳”战略，推动能源绿色低碳转型，在很多山区推进新型绿色光伏发电。假设太阳光子垂直射到发电板上并全部被吸收。已知光伏发电板面积为 S ，发电板单位面积上受到光子平均作用力为 F ，普朗克常量为 h ，光子的频率为 ν ，真空中的光速为 c ，则经过时间 t ，该光伏发电板上接收到的太阳光能量为



第 12 题图

- A. $2FSct$ B. $FSct$ C. $FSt\nu$ D. $2FSt\nu$

13. 如图所示，为了给一座特殊的密闭仓库采光，在正南朝向的竖直墙壁上切开一个正方形孔，其中 AF 边与 BE 边水平、 AB 边与 FE 边竖直，并在孔内镶嵌一块折射率为 $\sqrt{2}$ 的玻璃砖。这块玻璃砖的室内部分是边长为 $2R$ 的正方体，室外部分是半圆柱体。某时刻正南方向的阳光与竖直面成 30° 角斜向下射向半圆柱面，已知光在真空中的传播速度为 c ，则



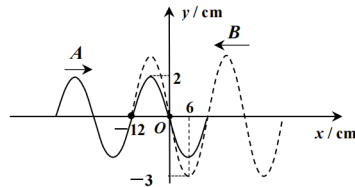
第 13 题图

- A. 从圆弧面折射进入玻璃的各光束中，从 AF 边入射的那束光，其偏转角最大
 B. 在半圆柱表面以入射角 45° 折射进入玻璃的那束光，其首次从玻璃砖表面折射回到空气的折射角大小为 45°
 C. 在半圆柱表面沿半径方向入射玻璃砖的那束光，首次从玻璃砖表面出射至空气前，在玻璃砖内传播的时间为 $(\frac{2\sqrt{3}}{3} + 1) \frac{R}{c}$
 D. 若考虑玻璃对不同色光的折射率差异，则阳光中的紫光在玻璃表面发生全反射的临界角大于红光的临界角

二、选择题II（本题共 2 小题，每小题 3 分，共 6 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分）

14. 下列说法正确的是
- A. 物体所受合力的冲量越大，但合力做功不一定越大
 B. 一个热力学系统不可能把吸收的热量全部用来对外做功
 C. 一些昆虫可以停在水面上，是因为昆虫受到水的浮力等于昆虫的重力
 D. 狭义相对论的其中一个假设是“在不同的惯性参考系中物理规律的形式都是相同的”

15. A 、 B 两列波在同一介质中沿 x 轴正负两个方向相向传播， $t=0$ 时刻波形如图所示。已知波速均为 $v=20\text{cm/s}$ ，两波源（图中位置未标）持续振动。则下列说法正确的是



第 15 题图

- A. 两波源的起振方向相同
 B. $x=6\text{cm}$ 处的质点是振动加强点
 C. $t=4.4\text{s}$ 时， $x=15\text{cm}$ 处的质点沿 y 轴负向振动
 D. $t=4.6\text{s}$ 时， $x=-18\text{cm}$ 处的质点将第 7 次处在 $y=-2.5\text{cm}$ 位置处

三、非选择题（本题共 5 小题，共 55 分）

16. 实验题（I、II 两题共 14 分）

I.（7 分）

(1) 在下列学生实验中，需要用到打点计时器的实验有 ▲ （多选）。

- A. “探究小车速度随时间变化的规律”
- B. “验证机械能守恒定律”
- C. “用单摆测量重力加速度的大小”
- D. “探究气体等温变化的规律”

(2) 如图 1 所示的打点计时器，其工作电压为 ▲ （选填“交流 8V”、“直流 8V”、“交流 220V”或“直流 220V”）。

(3) 在“探究加速度与力、质量的关系”实验中，实验装置如图 2 所示。

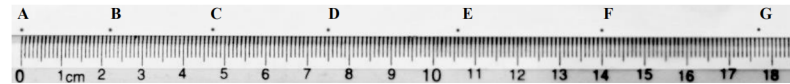


第 16-I 题图 1



第 16-I 题图 2

①小明同学顺利地完成了实验，如图 3 所示是他在实验中得到的一条纸带，图中相邻两计数点之间的时间间隔为 0.1s，由图中数据可得小车的加速度为 ▲ m/s^2 。（结果保留两位小数）



第 16-I 题图 3

②关于以上实验，下列说法正确的是 ▲ 。

- A. 实验中应让小车的加速度尽量大些
- B. 若槽码质量 m 不断增大，绳子拉力会无限增大
- C. 实验时，应先接通打点计时器的电源再释放小车
- D. 完成补偿阻力，该实验装置可用于完成“验证机械能守恒定律”实验

(4) 小乐同学在做“用油膜法估测油酸分子的大小”的实验后，发现他测量出的分子直径明显偏大，出现这种情况的可能原因是 ▲ （多选）。

- A. 水面上痱子粉撒的太多，油膜没有充分展开
- B. 将滴入的油酸酒精溶液体积作为油酸体积进行计算
- C. 求每滴溶液体积时，1mL 溶液的滴数多计了 5 滴
- D. 油酸酒精溶液久置，酒精挥发使溶液的浓度发生了变化

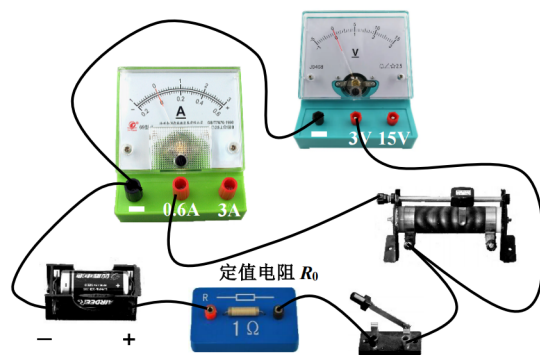
II. (7分) 小李同学要测量一节5号电池的电动势和内阻, 已知一节干电池的电动势约为1.5V。

(1) 测量时下列滑动变阻器接法正确的是 。



(2) 测量时发现, 移动滑动变阻器的滑片, 发现电流表有示数且变化明显, 而电压表有示数但示数变化很小, 可能的原因是 。

- A. 滑动变阻器以最大阻值接入 B. 电压表内阻过大
C. 电压表接触不良 D. 电源的内阻较小

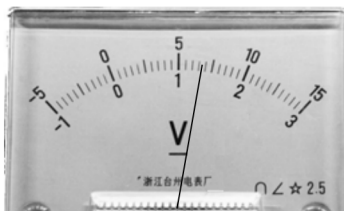


第16-II题图1

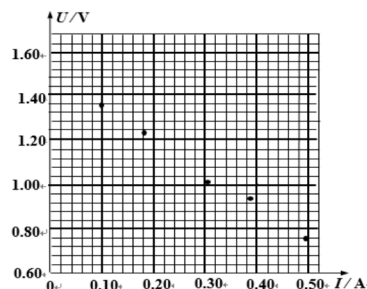
(3) ①选择合适的器材改进实验方案, 实物电路连接如图1所示, 其中定值电阻 $R_0=1\Omega$ 。

②根据所选量程, 某次实验电压表的示数如图2所示, 为 V。

③某同学根据实验数据, 已在坐标纸上描好点(如图3所示), 请绘制干电池的 $U-I$ 图线, 并得到其内阻 $r=$ Ω (结果保留两位小数)。

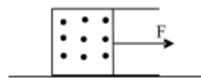


第16-II题图2



第16-II题图3

17. (8分) 如图所示, 一导热良好、足够长的气缸水平放置在地面上。气缸质量 $M=10\text{kg}$, 与地面间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ 。气缸内有一质量 $m=2\text{kg}$ 、面积 $S=100\text{cm}^2$ 的竖直活塞与水平缸壁光滑密接, 封闭了一定质量的理想气体。当气缸静止、活塞上不施加外力时, 活塞与气缸底(即图中气缸最左端)间的距离为 $L_0=95\text{cm}$ 。已知大气压 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$, 近似认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力。现用逐渐增大的水平拉力 F 向右拉活塞, 使活塞始终相对气缸缓慢向右移动。

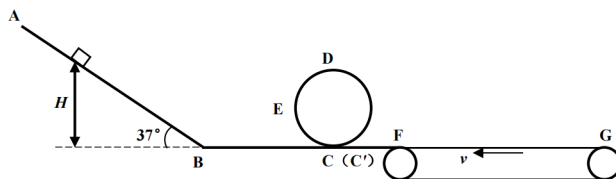


第17题图

- (1) 活塞移动过程中, 气缸内的气体是吸热还是放热?
- (2) 当活塞与气缸底间的距离达到 $L=100\text{cm}$ 时, 气缸内封闭气体的压强;
- (3) 当活塞与气缸底间的距离达到 $L=100\text{cm}$ 时, 水平拉力 F 的大小。

18. (11分) 如图所示, 一游戏轨道由倾角为 $\theta=37^\circ$ 的足够长倾斜轨道 AB、长为 $x=1.2\text{m}$ 的水平直轨道 BC、半径为 $R=0.32\text{m}$ 的光滑竖直圆环轨道 CDEC'、光滑水平直轨道 C'F 及水平传送带 FG 组成。其中竖直圆环的最低点 C 和 C' 相互靠近且错开, 轨道末端 F 点与水平传送带(轮子很小)的左端刚好平齐接触。将一质量为 $m=20\text{g}$ 的小滑块(可视为质点), 从倾斜轨道上某处静止释放。已知小滑块与倾斜轨道 AB、水平直轨道 BC 及传送带间的动摩擦因数均为 $\mu=0.25$, 传送带长度 $FG=4\text{m}$, 其沿逆时针方向以恒定速度 $v=4\text{m/s}$ 匀速转动。所有轨道在同一竖直面内, 且各接口处平滑连接, 忽略空气阻力。求:

- (1) 若小滑块首次进入竖直圆环轨道刚好可以绕环内侧做完整的圆周运动, 则其在通过圆环轨道内侧与圆心等高处的 E 点时, 受到圆环轨道的作用力大小;
- (2) 在满足(1)的条件下, 小滑块首次滑上传送带并返回 F 点的过程中, 传送带电机由于牵引力增加而多消耗的电能 E ;
- (3) 为保证小滑块始终不脱离游戏轨道, 小滑块从倾斜轨道 AB 上静止释放的高度 H 应满足什么条件?

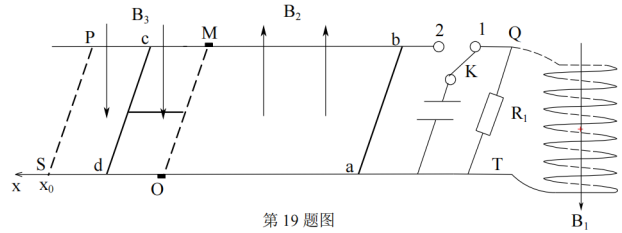


第18题图

19. (11分) 如图所示, 光滑导轨 PQ、ST 固定在水平面上, 导轨间距为 $L=1\text{m}$, 导轨的最右端接有匝数 $N=20$, 截面积 $S=0.5\text{m}^2$, 内阻 $r=0.1\Omega$ 的线圈, 线圈内磁场的磁感应强度为 $B_1=0.2\text{T}$ (T), 方向竖直向下。线圈左边接有 $R_1=0.1\Omega$ 的电阻, 电容 $C=0.1\text{F}$ 的电容器一端接在导轨上, 另一端接一个单刀双掷开关 K。导轨中 MO 与 ab 间有一足够长且方向垂直导轨平面向上的磁感应强度 $B_2=0.1\text{T}$ 的匀强磁场, 质量 $m=1\text{g}$, 电阻 $R_2=0.2\Omega$, 长度为 L 的导体棒 ab 放置在磁场右侧, 磁场 B_2 左端的导轨 O、M 处接有小段绝缘材料。导轨的 PS 与 MO 之间区域有一宽度 $x_0=0.5\text{m}$, 方向垂直导轨平面向下的磁感应强度 $B_3=0.1\text{T}$ 的匀强磁场, 质量 $m=1\text{g}$, 电阻 $R_3=0.3\Omega$, 长度为 L 的导体棒 cd 放置在磁场 B_3 中间, 长度为 $0.5x_0$ 绝缘轻杆左端固定在导体棒 cd 的中点, 右端位于磁场边界 MO 的中点。初始开关 K 处于 1 位置, 待稳定后, 把开关 K 拨到 2 位置, 导体棒 ab 运动到 OM 处前已达到稳定速度, 导体棒 ab 与轻杆相碰并粘在一起进入匀强磁场 B_3 区域, 整个过程导体棒与导轨接触良好, 不计导轨电阻和接触电阻。

求：

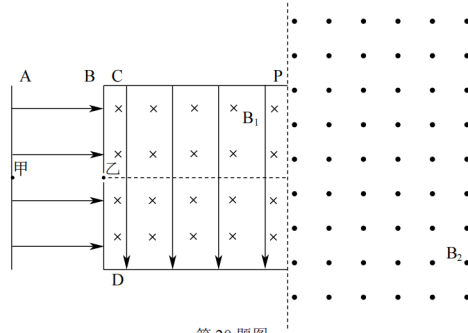
- (1) 电容器最大电荷量 q ;
- (2) 导体棒 ab 到达 OM 处的速度 v_0 ;
- (3) 导体棒 ab 与轻杆碰撞后，导体棒 ab 产生的焦耳热 Q ;
- (4) 以 O 点为坐标原点，取向左为正方向建立 x 轴，写出导体棒 ab 与轻杆碰撞后两端的电势差 U_{ab} 与位置 x 的关系。



第 19 题图

20. (11 分) 现代电子设备常利用电场和磁场控制带电粒子的运动。如图所示，两竖直平行金属板 A、B 间存在水平向右的匀强电场，AB 板电势差 $U_0=7\times 10^3\text{V}$ 。电荷量 $q=+8\times 10^{-9}\text{C}$ ，质量 $m_1=7\times 10^{-16}\text{kg}$ 的粒子甲由静止开始从极板 A 出发，经电场加速后与 B 极板狭缝处静止且不带电的粒子乙发生弹性碰撞，粒子乙的质量为 $m_2=1\times 10^{-16}\text{kg}$ ，碰撞后甲的电荷量被甲、乙粒子平分。随后甲、乙粒子均沿水平金属板 CD 的中心轴线方向进入，已知 CD 两板间距 $d=40\text{cm}$ ，两板间同时存在竖直向下的匀强电场和垂直纸面向里的匀强磁场，磁感应强度 $B_1=5\times 10^{-2}\text{T}$ ，甲粒子恰好沿中心轴线运动，乙粒子偏转后恰好从极板 C 的右边缘 P 点射出，且射出时的速度方向与水平方向夹角 $\theta=53^\circ$ ，甲、乙两粒子离开 C、D 板后立刻进入 C、D 板右侧垂直纸面向外且磁场范围足够大的匀强磁场 B_2 ，不计甲、乙粒子的重力和甲、乙粒子间的相互作用，求：

- (1) 碰撞后甲、乙粒子的速度大小；
- (2) 乙粒子离开 CD 板间时的速度大小；
- (3) 要使甲、乙粒子在匀强磁场 B_2 中的轨迹不相交， B_2 至少多大？ (取 $\sqrt{165} \approx 13$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$)



第 20 题图