

福建省部分地市 2024 届高中毕业班 4 月诊断性质量检测

物理试题

2024.4

本试卷共 6 页，考试时间 75 分钟，总分 100 分。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后，将答题卡交回。

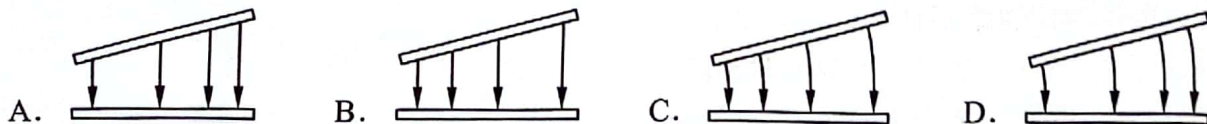
一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 福厦高铁是中国首条设计速度达 350 km/h 的跨海高铁，自福州向南经莆田、泉州、厦门，终至漳州，其线路如图所示。一高速列车从福州南站出发行驶 230 km 抵达厦门北站，历时 1 小时，已知列车使用电能进行供能且平均功率约为 5600 kW，则列车从福州南站行驶到厦门北站的过程中

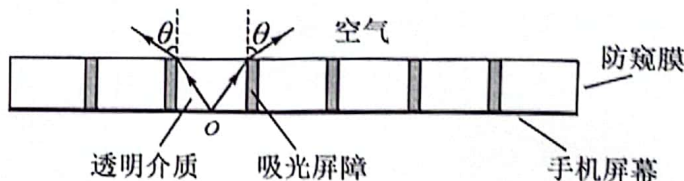


- A. 最大速度“350 km/h”约为 1260 m/s
B. 位移大小为 230 km
C. 平均速率约为 230 m/s
D. 消耗的电能约为 2×10^{10} J

2. 某小组在实验室进行平行板电容器特性研究时，不小心转动其中一极板而使其发生倾斜，已知两板带有等量异种电荷，则两极板之间的电场线分布情况可能正确的是



3. 如图所示为某手机防窥膜的原理简化图，在透明介质中等距排列有相互平行的吸光屏障，屏障的高度与防窥膜厚度相等、方向与屏幕垂直。从手机屏幕上相邻两吸光屏障中点 O 发出的光线经透明介质由吸光屏障边缘射入空气，在空气中的出射角 θ 称为可视角度，可视角度越小防窥效果越好，则下列做法中能提高防窥效果的是



- A. 增大手机屏幕亮度
B. 增大相邻两吸光屏障间距
C. 减小防窥膜的厚度
D. 减小透明介质的折射率



4. 某博物馆发起了一项“单手拿金砖”的挑战。如图所示，静置在桌面上金砖的纵截面为上窄下宽的梯形，挑战者用单手捏住金砖 a 、 b 两侧面，竖直拿起金砖并保持 25 秒以上即挑战成功。已知金砖质量为 25 kg，截面底角为 71° ，手与金砖间的动摩擦因数为 0.4，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度取 10 m/s^2 ， $\sin 71^\circ \approx 0.95$ ， $\cos 71^\circ \approx 0.33$ ，若要缓慢竖直拿起金砖，挑战者对 a 侧面的压力至少约为

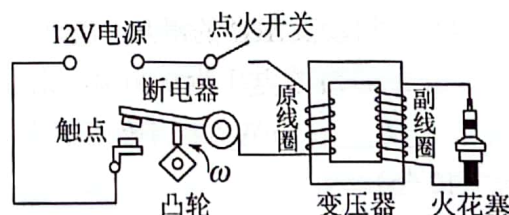


- A. 2500 N B. 2000 N C. 1500 N D. 300 N

二、双项选择题:本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有两项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

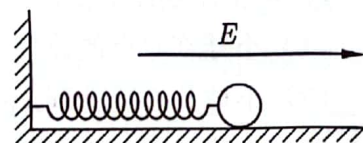
5. 汽油发动机内经过压缩的汽油与空气混合物需要火花塞来点燃。某汽油发动机火花塞需要高达 10 kV 的电压才能点火，如图所示为其工作原理图。闭合点火开关，凸轮不断旋转，使断电器触点不断开闭，当断电器触点闭合时，电压为 12 V 的电源、断电器和变压器原线圈构成闭合回路，当断电器触点被凸轮顶开时，原线圈中电流急剧减小，变压器铁芯中的磁通量急剧变化，副线圈感应产生高压，使火花塞产生电火花，则

- A. 该变压器为升压变压器
B. 该变压器为降压变压器
C. 原线圈回路中的电源可为直流电源
D. 原线圈回路中的电源必须使用交流电源



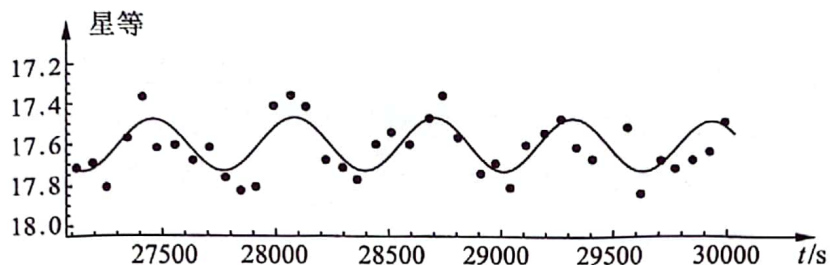
6. 如图所示，水平放置的轻质绝缘弹簧左端固定在竖直墙壁上，右端连接一放置在光滑绝缘水平面上的带正电小球，水平面上方存在水平向右的匀强电场。初始时弹簧处于压缩状态，将小球由静止释放，小球运动过程中弹簧始终在弹性限度内，则在小球向右运动的过程中

- A. 弹簧恢复原长时，小球的速度最大
B. 小球速度为零时，小球的加速度最大
C. 小球运动到最右端时，弹簧的弹性势能与初始时相等
D. 小球运动到最右端时，弹簧的弹性势能比初始时的大

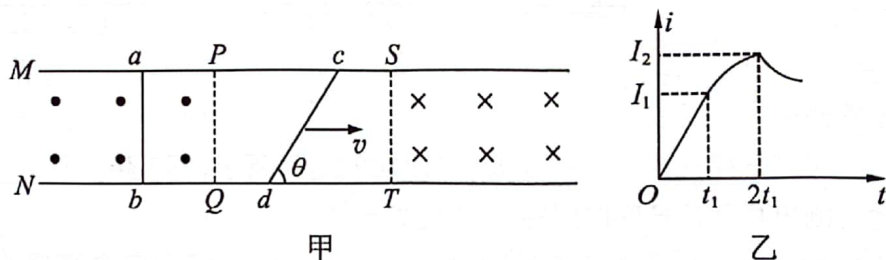


7. 科学家最近发现了一个双星系统，由质量约为 $0.74M_s$ (M_s 为太阳质量) 的致密白矮星与质量约为 $0.33M_s$ 的热亚矮星两颗恒星组成。它们的轨道平面几乎与地球的观测平面重合，用望远镜观测，发现双星系统的亮度周期性地变暗和变亮，这是因为两个天体周期性地互相遮挡造成的。某次观测记录该双星系统的亮度随时间 t 的变化情况如图所示，亮度可用“星等”进行描述，图中实线为实验数据经最佳拟合得到的正弦曲线。已知太阳质量 $M_s = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$ ，引力常量 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ，则





- A. 该双星系统的运转周期约为 615 s
 B. 该双星系统的运转周期约为 1230 s
 C. 两星体之间的距离约为 1.8×10^6 m
 D. 两星体之间的距离约为 1.8×10^8 m
8. 如图甲所示, M 、 N 是两根固定在水平面内的平行金属长导轨, 导轨间距为 L , 电阻不计。两虚线 PQ 、 ST 与导轨垂直, PQ 左侧存在竖直向上的匀强磁场, ST 右侧存在竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度大小均为 B 。质量为 m 的金属棒 ab 与导轨垂直, 静置在左侧磁场中。位于两虚线之间的金属棒 cd 与导轨夹角为 θ , 在外力作用下以速度 v 向右始终做匀速直线运动, 从 c 端进入右侧磁场时开始计时, 回路中的电流 i 随时间 t 的变化关系如图乙所示, 图中 $0 \sim t_1$ 部分为直线, $t_1 = \frac{L}{2v \tan \theta}$, I_1 、 I_2 为已知量, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 则

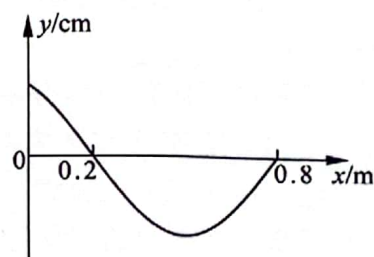


- A. cd 棒全部进入磁场时, cd 棒产生的电动势大小为 BLv
 B. t_1 时刻 cd 棒所受的安培力大小为 $\frac{BI_1 L}{2}$
 C. $2t_1$ 时刻 ab 棒的速度大小为 $(1 - \frac{I_2}{2I_1})v$
 D. $t_1 \sim 2t_1$ 时间内, 通过回路某截面电荷量为 $\frac{mv}{BL} + I_1 t_1$

三、非选择题: 本题共 8 题, 共 60 分。

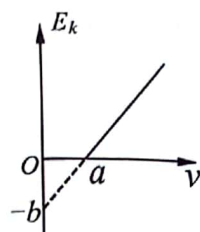
9. (3 分)

在均匀介质中, 位于坐标原点的波源从 $t=0$ 时刻开始沿 y 轴做简谐运动, 形成沿 x 轴正方向传播的简谐横波, $t=0.2$ s 时的波形如图所示, 此刻平衡位置在 $x=0.8$ m 处的质点刚开始振动, 则波源的起振方向沿 y 轴_____ (选填“正”或“负”) 方向, 这列波的周期为_____ s。



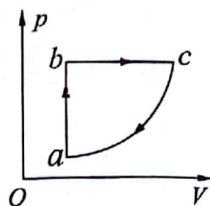
10. (3分)

用不同频率的光照射锌板的表面, 可得光电子最大初动能 E_k 随入射光频率 ν 的变化图像如图所示, 图线与横轴、纵轴的截距分别为 a 、 $-b$, 则锌的逸出功为_____, 普朗克常量 h 可表示为_____。(结果均用 a 、 b 表示)



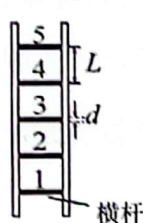
11. (3分)

如图所示, 一定质量的理想气体从状态 a 沿 $a \rightarrow b \rightarrow c$ 到达状态 c 的过程中, 气体吸热 200 J , 对外做功 80 J , 从状态 c 沿曲线 $c \rightarrow a$ 到状态 a 的过程中, 外界对气体做功 50 J , 则 $c \rightarrow a$ 过程中气体_____ (选填“吸收”或“放出”) 的热量数值为_____ J 。

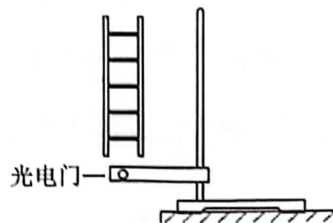


12. (6分)

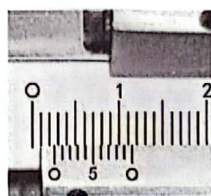
如图甲所示为一“梯子形”的金属框架, 其中各横杆完全相同、间距均匀且与边框垂直。某同学使用该框架结合光电门的多组计时功能, 利用如图乙所示的实验装置来验证机械能守恒定律, 已知当地重力加速度为 g 。



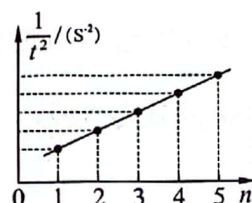
甲



乙



丙



丁

(1) 实验步骤如下:

- ①用游标卡尺测量横杆的挡光长度 d , 其读数如图丙所示, 则 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$;
- ②用刻度尺测出相邻横杆间的间距 L , L 远大于 d ;
- ③如图乙所示, 将光电门固定在铁架台上并伸出桌面, 将金属框架竖直放在光电门正上方, 横杆保持水平;
- ④静止释放金属框架, 下落过程中横杆始终保持水平, 依次记录 1~5 号横杆经过光电门时的挡光时间。

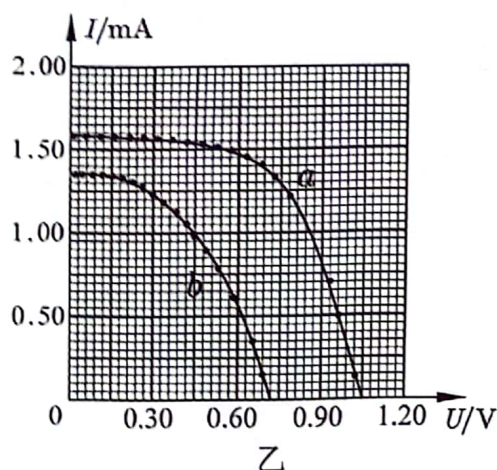
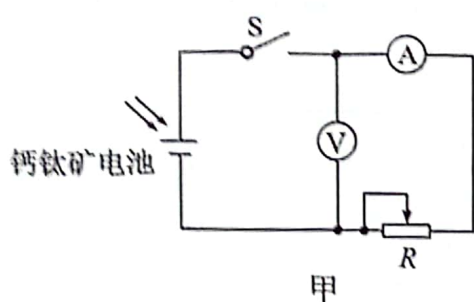
(2) 利用步骤④所得各横杆的挡光时间 t , 作出 $\frac{1}{t^2}$ 与对应的横杆序号 n 之间的关系如图丁所示, 由图像可知, 在本次实验中金属框架由静止释放时, 1 号横杆距光电门中心的距离 _____ L (选填“大于”“小于”或“等于”)。

(3) 若图丁中 $\frac{1}{t^2} - n$ 图像的斜率 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 g , d , L 表示), 则说明金属框架下落过程中机械能守恒。

13. (6分)

钙钛矿太阳能电池有成本低、光能转化效率高等优点。某同学利用如图甲所示电路探究某钙钛矿电池的路端电压 U 与电流 I 的关系。所用器材有: 光强可调的光源、钙钛矿电池、电压表、电流表、滑动变阻器 R 、开关 S 以及导线若干。已知当光照强度不变时钙钛矿太阳能电池的电动势视为不变, 电流表和电压表均可视为理想电表。



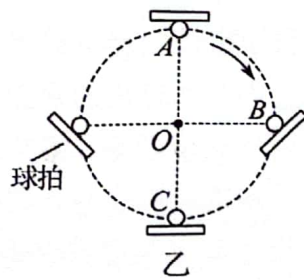


- (1) 按如图甲所示电路连接器材，将滑动变阻器 R 的滑片调至最左端。闭合电键 S ，用一定强度的光照射电池，保持光照强度不变，调节滑动变阻器 R ，记录滑片在不同位置时电压表和电流表的读数 U 、 I ，并描绘出 I - U 图线如图乙中曲线 a 所示，则此强度光照下钙钛矿电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V (结果保留三位有效数字)。
- (2) 对曲线 a 进行分析，当电流超过 1.00 mA 时，内阻随电流的增大而 (选填“增大”或“减小”)；当电流为 0.50 mA 时，电池内阻约为 Ω (结果保留三位有效数字)。
- (3) 减小光照强度后，重复实验并描绘出 I - U 图线如图乙中曲线 b 所示。
- (4) 将滑动变阻器的滑片 P 滑动到某位置并保持不变，在曲线 a 对应的光照强度下，电路中的路端电压为 0.90 V，则在曲线 b 对应的光照强度下，外电路消耗的电功率约为 mW (结果保留两位有效数字)。

14. (12分)

太极柔力球运动融合了太极拳和现代竞技体育特征，是一项具有民族特色的体育运动项目。某次训练时，运动员舞动球拍，球拍带动小球在竖直平面内做匀速圆周运动，小球始终与球拍保持相对静止，其运动过程如图乙所示，小球做圆周运动的半径为 0.8 m， A 点为圆周最高点， B 点与圆心 O 等高， C 点为最低点。已知小球质量为 0.1 kg，在 C 点时球与球拍间的弹力大小为 3.0 N，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，不计空气阻力，求：

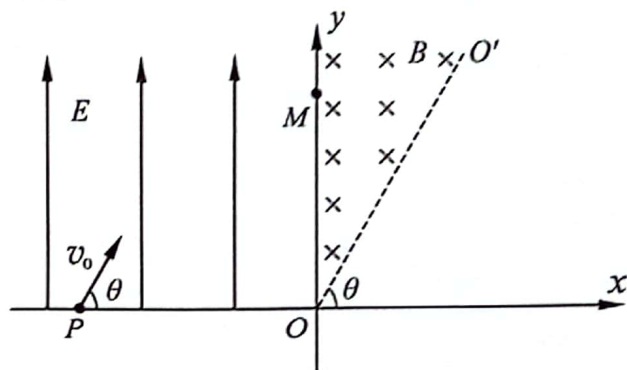
- (1) 小球在 C 点的速度大小；
- (2) 小球从 C 运动到 A 的过程中，球拍对小球做功的平均功率；
- (3) 小球运动到 B 点时，球拍对小球的作用力大小。



15. (12分)

如图所示, 在 xOy 平面直角坐标系中, 虚线 OO' 与 x 轴正方向的夹角为 $\theta=60^\circ$, OO' 与 y 轴之间存在垂直纸面向里的匀强磁场(边界存在磁场), 第二象限存在沿 y 轴正方向的匀强电场。一质量为 m 、带电量为 $-q$ ($q>0$)的粒子从 x 轴负半轴的 P 点以初速度 v_0 进入电场, v_0 与 x 轴正方向的夹角为 $\theta=60^\circ$, 经电场偏转后从点 $M(0, L)$ 垂直 y 轴进入磁场, 粒子恰好不从 OO' 边界射出磁场。不计粒子重力, 求:

- (1) 电场强度 E 的大小;
- (2) 磁感应强度 B 的大小;
- (3) 粒子从 P 点进入电场到再次回到 x 轴的时间。



16. (15分)

如图所示, 倾角为 θ 的斜面固定在水平地面上, 斜面上 AB 、 BC 段长度分别为 L 、 $2L$, BC 段粗糙, 斜面其余部分均光滑, 底端 D 处固定一垂直于斜面的挡板。两块质量分布均匀的木板 P 、 Q 紧挨着放在斜面上, P 的下端位于 A 点。将 P 、 Q 从图示位置由静止释放, 已知 P 、 Q 质量均为 m , 长度均为 L , 与 BC 段的动摩擦因数均为 $\mu=\tan\theta$, 重力加速度为 g , 求:

- (1) 木板 P 刚到 B 点时速度的大小;
- (2) 木板 P 刚好完全进入 BC 段时, P 、 Q 之间弹力的大小;
- (3) 若木板 Q 刚好完全离开 BC 段时木板 P 还未与挡板发生碰撞, 求此时 P 速度的大小;
- (4) 若木板 Q 刚好完全离开 BC 段时恰好与木板 P 发生碰撞, 求此次碰撞后木板 Q 速度减为零时其下端到 C 点的距离。已知木板 P 与挡板及木板 Q 之间的碰撞均为弹性碰撞, 碰撞时间忽略不计。

