

高中 2023 级高考适应性考试

物 理

本试卷共 6 页；全卷共 100 分；考试时间 75 分钟。

注意事项：

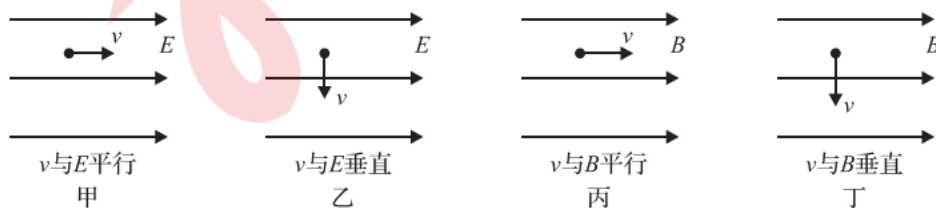
1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，并将条形码贴在答题卡上对应的虚线框内。

2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 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，再选涂其它答案标号。回答非选择题时，用 0.5mm 黑色墨水签字笔将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后，监考人只将答题卡收回。

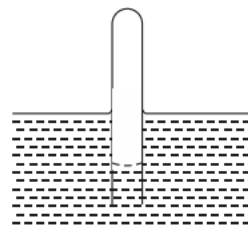
一、单项选择题（本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项最符合题目要求。）

1. 下列说法错误的是（ ）
- A. 汤姆孙通过对阴极射线的研究发现了电子，指出原子还可以再分
- B. 卢瑟福通过 α 粒子散射实验建构了原子的行星模型（核式结构模型），还通过 α 粒子轰击氮核，发现了质子
- C. 玻尔基于原子的行星模型（核式结构模型）和氢原子光谱的实验规律建构了氢原子模型
- D. 光电效应实验说明光具有波动性
2. 关于电磁波，下列说法正确的是（ ）
- A. 电磁波和机械波均可产生干涉和衍射现象
- B. 电磁波和机械波均可划分为横波和纵波
- C. 电磁波和机械波都必须靠介质传播
- D. 变化的电场和磁场由近及远向周围传播形成了电磁波，且电磁波的频率越高，速度越大
3. 真空中带正电粒子（不计重力）沿图示方向进入匀强电场或匀强磁场，下列说法正确的是（ ）



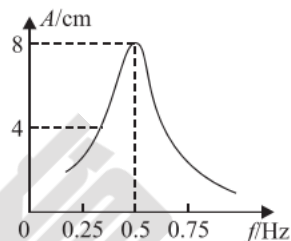
- A. 甲图：粒子做匀速直线运动
- B. 乙图：粒子做匀加速直线运动
- C. 丙图：粒子做匀速直线运动
- D. 丁图：粒子在纸面所在平面做匀速圆周运动

4. 如图所示，上端封闭、下端开口的导热玻璃管倒扣在水槽中，处于静止状态。现缓慢向上提起玻璃管，管下端未离开水面，则此过程中管内（ ）



- A. 气体分子数密度变大
- B. 气体分子平均动能不变
- C. 管内水面下降
- D. 气体放热

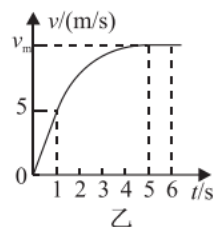
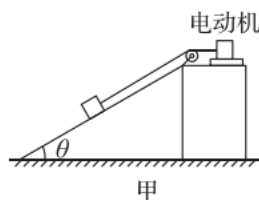
5. 如图所示为一个单摆在地面上做受迫振动的共振曲线（振幅 A 与驱动力频率 f 的关系），下列说法正确的是（ ）



- A. 此单摆的摆长约为 0.5m
 - B. 此单摆的固有周期约为 0.5s
 - C. 若摆长变小，共振曲线的峰将左移
 - D. 若保持摆长不变，将该单摆移至月球表面上做受迫振动，则共振曲线的峰将左移
6. 2025 年 10 月，我国“天问一号”环绕器利用高分辨率相机成功观测到星际天体—阿特拉斯（3I/ATLAS）。假设“天问一号”环绕器绕火星运行的轨道为椭圆，其轨道的半长轴为 a ，运行的周期为 T ，火星半径为 R ，引力常量为 G ，忽略火星自转及其他天体引力影响，下列说法正确的是（ ）

- A. 从地球发射“天问一号”的速度一定高于 16.7km/s
- B. 若从火星表面发射卫星，其发射速度至少为 $\frac{2\pi R}{T}$
- C. 火星的平均密度为 $\frac{3\pi a^3}{GT^2 R^3}$
- D. 若“天问一号”在轨道上相对自身向后喷射气体，则可以降低轨道高度

7. 如图甲所示，电动机通过绕过定滑轮的轻细绳，与放在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 足够长的光滑斜面上的物体相连，启动电动机后物体沿斜面上升；在 0 ~ 6s 时间内物体运动的 $v-t$ 图像如图乙所示，其中除 1 ~ 5s 时间段图像为曲线外，其余时间段的图像均为直线，1s 后电动机的输出功率保持不变；



- 已知物体的质量为 2kg，不计一切摩擦，重力加速度 g 取 10m/s^2 。下列说法正确的是（ ）
- A. 在 0 ~ 6s 内电动机牵引力大小处于 0~10N 范围内
 - B. 1s 后电动机的输出功率为 50W
 - C. 物体达到的最大速度 v_m 大于 10m/s
 - D. 0 ~ 5s 内物体沿斜面向上运动了 35m

二、多项选择题（本题共3小题，每小题6分，共18分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。）

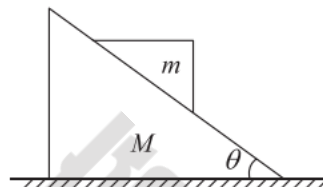
8. 要检验一个物理表达式的合理性，有时不必进行复杂的推导，仅通过单位分析即可完成初步校验。例如，光滑水平面上有一质量为 M 、倾角为 θ 的光滑斜面体，它的斜面上有另一质量为 m 的物块沿斜面下滑。关于下滑过程中物块对斜面压力 N 、斜面的加速度 a_M 及物块加速度 a_m ，下列关系式中一定错误的是（ ）

A. $N = \frac{Mmg \cos \theta}{M^2 + m^2 \sin^2 \theta}$

B. $N = \frac{Mmg \cos \theta}{M + m \sin^2 \theta}$

C. $a_m = \frac{Mmg \sin \theta \cos \theta}{M - m^2 \sin^2 \theta}$

D. $a_M = \frac{mg \sin \theta \cos \theta}{M + m \sin^2 \theta}$



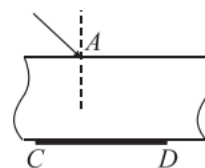
9. 如图所示，足够大的平行玻璃砖厚度为 d ，底面镀有反光膜 CD ，反光膜厚度不计，一束光线以 45° 的入射角由 A 点入射，经底面反光膜反射后，从顶面 B 点（ B 点图中未画出）射出。已知玻璃砖对该光线的折射率为 $\sqrt{2}$ ， c 为光在真空中的传播速度，不考虑多次反射。下列说法正确的是（ ）

A. 该光线在玻璃砖中传播的速度为 c

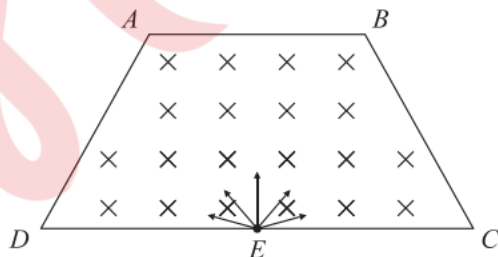
B. 该光线在玻璃砖中的折射角为 30°

C. 平行玻璃砖对该光线的全反射临界角为 45°

D. 若该光线入射角可在 $[0^\circ, 90^\circ)$ 内变化，光线依然由 A 点入射，经底面反光膜反射，从顶面射出，则 B 点可覆盖面积能超过 $4\pi d^2$



10. 等腰梯形 $ABCD$ 区域内存在垂直纸面向里的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，梯形上、下底 AB 、 CD 长度分别为 L 和 $2L$ ， $\angle D = 60^\circ$ 。下底 CD 的中点 E 处有一个 α 粒子放射源，可以向 CD 上方射出速率不等的 α 粒子， α 粒子的速度方向与磁场方向垂直，不计粒子间的相互作用力，已知质子的电荷量为 e ，质量为 m ，下列说法正确的是（ ）



A. 若 AB 边有 α 粒子射出，则 BC 边一定有 α 粒子射出

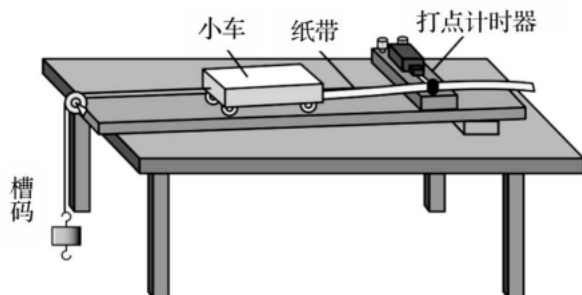
B. 若 AB 边有 α 粒子射出，则 AD 边一定有 α 粒子射出

C. 若 α 粒子可以到达 A 点，则其最小速率为 $\frac{\sqrt{3}eBL}{3m}$

D. 运动轨迹与 AD 边相切（由 CD 边出磁场）的速率最小的 α 粒子在磁场中的运动时间为 $\frac{8\pi m}{3eB}$

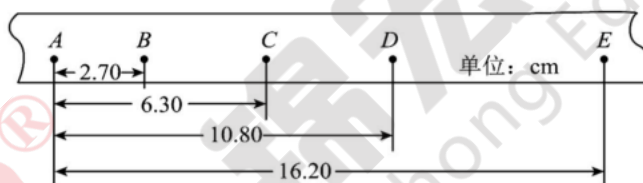
三、非选择题（本题共 5 小题，共 54 分。其中第 13-15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。）

11. 在“探究加速度与力、质量的关系”的实验中，小明和小红两位同学设计了不同的实验方案。



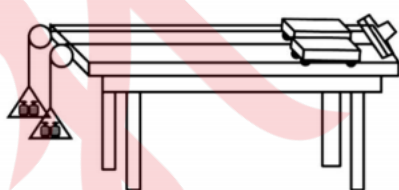
甲

(1) 图甲为小明同学的设计方案，图乙为该方案中打出纸带的一部分，在纸带上标出连续的 5 个计数点 A、B、C、D、E，相邻两个计数点之间都有 4 个点迹未标出，各计数点到 A 点间的距离已在图中标出，实验所用交流电频率为 50Hz，则小车的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 。（结果保留两位有效数字）

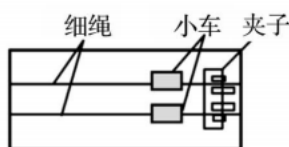


乙

(2) 小红同学采用图丙的实验装置进行实验（图丁为俯视图）。



丙

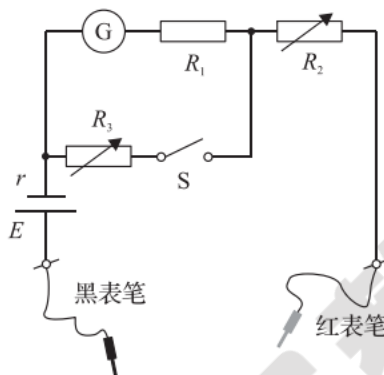


丁

将两个相同的小车放在水平木板上，前端各系一条绳子，绳子的另一端跨过定滑轮各挂一个小盘，盘中放上不同的重物，盘和盘中重物的总质量远小于小车质量。两个小车后面各系一条细线，用夹子把两条细线同时夹住，使小车静止。打开夹子，两个小车同时开始运动，合上夹子，两个小车同时停下来。只需要测量两小车的位移及两小盘和盘中重物的总质量，即可探究加速度与合外力的关系。

- ①小红同学的实验方案中，是否需要平衡摩擦力？_____（填“需要”或“不需要”）；
 ②一次实验中，用刻度尺测量两个小车的位移 x_1 和 x_2 ，已知小盘和盘中重物的总质量分别对应为 m_1 和 m_2 ，为了验证加速度与合外力成正比，只需验证表达式_____（用 x_1 、 x_2 、 m_1 、 m_2 表示）成立即可。

12. 某学习小组在探究多用表的使用时，对多用表可以切换倍率的功能非常感兴趣，经过讨论，他们都不能提出让各方信服的解释。于是，他们找来工具拆解了一只多用表，经过合作探讨，他们画出能实现倍率切换功能的原理图如下所示。



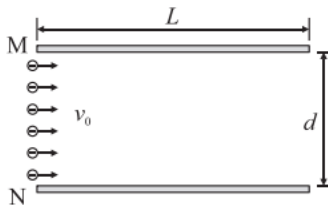
(1) 切换倍率后，_____重新进行欧姆调零，_____重新进行机械调零。（选填“需要”或者“不需要”）

(2) 倍率旋钮调节的是_____，欧姆调零旋钮调节的是_____。（选填“ R_2 ”或者“ R_3 ”）

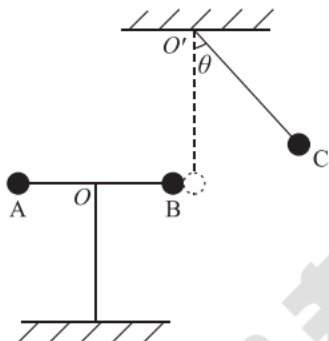
(3) 该小组在用此多用表测量一只 1500Ω 的定值电阻时发现指针恰好指在表盘正中央，在同倍率下测量另一只定值电阻时发现指针恰好偏转至满偏量程的 $\frac{2}{3}$ 处，则该定值电阻的阻值为_____ Ω 。

13. 如图为一种静电除尘装置的原理示意图，它的上金属板 M 带负电，下金属板 N 带正电，两金属板水平放置，间距 $d = 0.04\text{m}$ ，宽度 $L = 0.4\text{m}$ ，金属板间匀强电场的电场强度 $E = 10\text{V/m}$ 。分布均匀的带电烟尘颗粒随空气以 $v_0 = 20\text{m/s}$ 的速度从左侧平行于金属板进入该装置，当其碰到 N 板时被收集，且该过程不影响电场的分布。已知每个烟尘颗粒的质量 $m = 1.0 \times 10^{-14}\text{kg}$ ，所带电荷量 $q = -1.0 \times 10^{-13}\text{C}$ 。不考虑烟尘颗粒的重力、颗粒间的相互作用力和空气阻力。

- (1) 求烟尘颗粒在金属板间运动的最长时间 t ；
 (2) 要使所有的烟尘颗粒均落在 N 板上，求板间最小场强 E_m 。



14. 如图所示，长度为 $2L$ 的轻杆两端分别固定有质量均为 m 的小球 A、B。轻杆可绕着杆的中点 O 在竖直平面内自由转动，初始时轻杆水平且保持静止。长度也为 $2L$ 的轻绳一端固定在天花板上的 O' 点，另一端系着一个质量为 m 的小球 C。小球 C 由静止释放时，轻绳伸直且与竖直方向夹角为 θ 。当小球 C 摆至最低点时，轻绳刚好达到最大拉力而断裂，随即 C 与 B 发生正碰并结合成一个整体，碰后瞬间，B、C 形成的整体速度突变成 0。小球视为质点，所有的运动均发生在同一竖直面内，不计空气阻力，重力加速度为 g 。求：
- (1) 轻绳的最大拉力 T ；
 - (2) 小球 A 转动到最高点时的速度大小 v_A ；
 - (3) 从 B、C 碰后到小球 A 转动至最高点的过程中，轻杆对 A 做的功 W 。



15. 如图所示，光滑金属导轨由水平部分 $ABCDD'C'B'A$ 和倾斜部分 $DEE'D'$ 两部分组成，两部分在 D 点和 D' 点绝缘平滑连接。 AB 和 $A'B'$ 间距为 $2d$ ， CD 和 $C'D'$ 间距、 DE 和 $D'E'$ 间距均为 d ， $DEE'D'$ 与水平面的倾角为 θ ， DE 长度为 L 。在 $ABB'A'$ 部分、 $CDD'C'$ 部分、 $DEE'D'$ 部分分别存在垂直于对应区域的匀强磁场，磁感应强度分别为 $B_1 = B$ 、 $B_2 = 2B$ 、 $B_3 = B$ ，导轨电阻均忽略不计。 EE' 间接有一电容为 C 的平行板电容器，电容器初始电量为 $q_0 = \frac{1}{2}CBdv_0$ ，且靠近 E' 侧为正极板。初始时，导体棒 a、导体棒 b 均分别处在图示位置，且与导轨接触良好，a 棒具有水平向右的初速度 v_0 ，b 棒初速度为 0。a 棒、b 棒的质量均为 m ，a 棒电阻为 R ，b 棒的电阻忽略不计。已知 a 棒距离 BB' 足够远，b 棒在进入倾斜导轨前已进入稳定状态，重力加速度为 g 。求：

- (1) 初始瞬间 b 棒加速度 a_0 的大小；
- (2) 从开始到 b 棒离开水平导轨的过程中，a 棒上产生的焦耳热 Q ；
- (3) 从 b 棒进入倾斜导轨到 b 棒到达导轨底端的过程中，电容器增加的电场能 ΔE 。

