



2024 年天津市普通高中学业水平等级性考试抢分卷

物理(3-信心卷)

本试卷分为第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。第 I 卷 1 至 3 页,第 II 卷 4 至 8 页。

答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上,并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时,考生务必将答案涂写在答题卡上,答在试卷上的无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利!

第 I 卷

注意事项:

1. 每题选出答案后,用铅笔将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。

2. 本卷共 8 题,每题 5 分,共 40 分。

一、单项选择题(每小题 5 分,共 25 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是正确的)

1. 下列说法正确的是

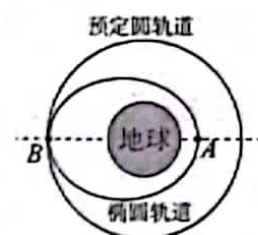
- A. 卢瑟福用 α 粒子轰击 $^{14}_7\text{N}$ 获得反冲核 $^{17}_8\text{O}$ 发现了质子
- B. 爱因斯坦通过对黑体辐射规律的分析提出了光子说
- C. 玻尔通过对天然放射现象的研究提出氢原子能级理论
- D. 汤姆孙发现电子从而提出了原子的核式结构模型

2. 游泳浮漂是游泳爱好者自我保护的装备,采用高弹、环保的 PVC 材质,内置双气囊,使用时向里充气使之膨胀,充气后体积可视为不变且不漏气,气囊内气体可视为理想气体。当充气浮漂在水中温度降低时,则浮漂气囊内气体

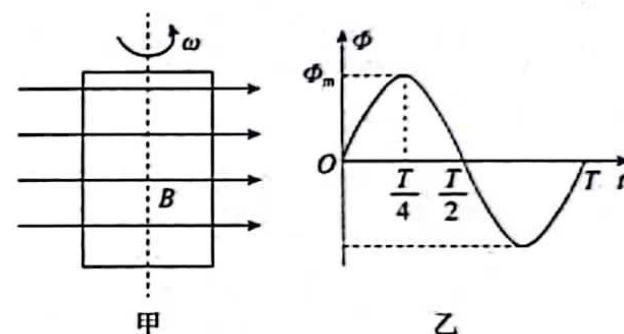
- A. 压强变大
- B. 内能增加
- C. 向外界放热
- D. 分子数密度减小

3. 2023 年 10 月,搭载“神舟十七号”载人飞船的长征二号 F 遥十七运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射。如图所示,其发射过程简化如下:飞船先由“长征”运载火箭送入近地点为 A、远地点为 B 的椭圆轨道上,通过变轨进入预定圆轨道。则

- A. 飞船在 B 点需要通过减速从椭圆轨道进入预定圆轨道
- B. 飞船在椭圆轨道上运行时,在 A 点的速度比 B 点的大
- C. 飞船在椭圆轨道上运行时,在 A 点的机械能比 B 点的大
- D. 飞船在椭圆轨道上运行时,在 A 点的加速度比 B 点的小



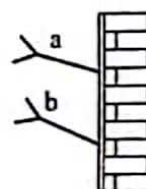
4. 如图甲所示,线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场方向的固定轴转动,穿过线圈的磁通量 Φ 随时间 t 按正弦规律变化的图像如图乙所示,线圈转动周期为 T ,线圈产生的电动势的最大值为 E_m 。则



- A. 在 $t = \frac{T}{4}$ 时,线圈中产生的瞬时电流最大
- B. 在 $t = \frac{T}{2}$ 时,线圈中的磁通量变化率最小
- C. 将线圈转速增大 2 倍,线圈中感应电动势的有效值增大 $\sqrt{2}$ 倍
- D. 线圈中电动势的瞬时值 $e = E_m \cos(\frac{2\pi t}{T})$

5. 将一软木板挂在竖直墙壁上,作为镖靶。某位同学在离墙壁一定距离的同一位置处,分别将 a、b 两只飞镖水平掷出,两只飞镖插在靶上的状态如图所示(侧视图),不计空气阻力。则下列说法中正确的是

- A. a 镖掷出时的初速度比 b 镖掷出时的初速度小
- B. a 镖的质量比 b 镖的质量大
- C. b 镖的运动时间比 a 镖的运动时间长
- D. b 镖插入靶时的末速度一定比 a 镖插入靶时的末速度大

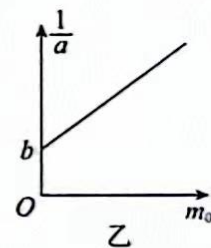
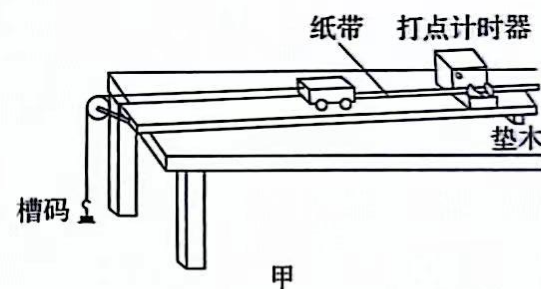


注意事项:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
2. 本卷共 4 题, 共 60 分。

9. (12 分)

(1) 在进行力学实验时, 需要结合实验原理来掌握实验的有关要求, 不能死记硬背。如图甲所示的装置, 附有滑轮的长木板平放在实验桌面上, 将细绳一端拴在小车上, 另一端绕过定滑轮, 挂上适当的槽码, 使小车在槽码的牵引下运动, 利用这套装置做“探究加速度与力和质量的关系”的实验。



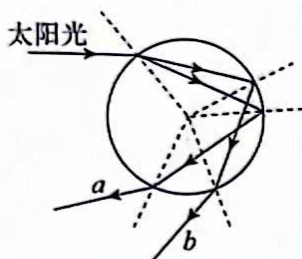
① 在进行实验时, 需要先将长木板倾斜适当的角度, 这样做的目的是_____, 还要求槽码的质量远小于小车的质量, 这样做的目的是_____。

- | | |
|----------------|---------------------|
| A. 使小车获得较大的加速度 | B. 使细线的拉力等于小车受到的合外力 |
| C. 使小车最终能匀速运动 | D. 使槽码重力近似等于细线的拉力 |

② 在探究加速度与质量关系时, 需在小车上放置砝码以改变质量, 若以小车上放置的砝码的总质量 m_0 为横坐标, $\frac{1}{a}$ 为纵坐标, 在坐标纸上做出 $\frac{1}{a}-m_0$ 关系图线, 图乙为按照正确的实验步骤所得实验图线的示意图, 所有物理量均采用国际单位, 已知图中直线的斜率为 k , 在纵轴上的截距为 b , 若牛顿定律成立, 则小车受到的拉力为_____, 小车的质量为_____。

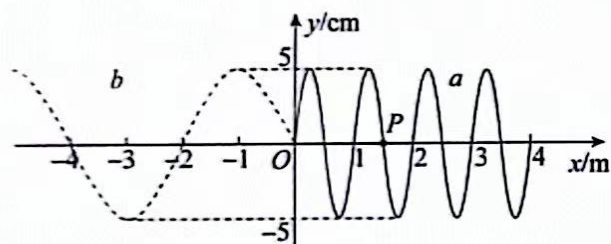
二、不定项选择题(每小题 5 分, 共 15 分。每小题给出的四个选项中, 都有多个选项是正确的。全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 选错或不答的得 0 分)

6. 雨后太阳光射入空气中的水滴, 先折射一次, 然后在水滴的背面发生反射, 最后离开水滴时再折射一次, 就形成了彩虹。如图所示, 太阳光从左侧射入球形水滴, a 、 b 是其中的两条出射光线, 在这两条出射光线中, 一条是红光, 另一条是紫光, 下列说法正确的是 ()

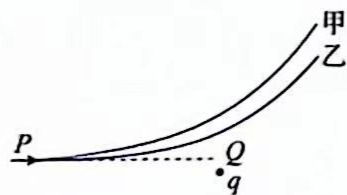


- A. a 光线是红光, b 光线是紫光
- B. 遇到同样的障碍物, b 光比 a 光更容易发生明显衍射
- C. a 光在水滴中的传播时间比 b 光在水滴中的传播时间长
- D. 增大太阳光在水滴表面的入射角, 则可能没有光线从水滴表面射出

7. 直角坐标系的 y 轴为两种均匀介质的分界线, 由位于坐标原点 O 的一波源发出的两列机械波 a 、 b 分别同时在两种介质中传播, 某时刻的波形如图所示, 此刻 a 波恰好传到 $x=4\text{ m}$ 处, P 点为 $x=1.5\text{ m}$ 处的质点, 下列说法正确的是 ()



- | | |
|-------------------------|---------------------------------------|
| A. 波源的起振方向沿 y 轴正方向 | B. 此刻 b 波传到 $x=-16\text{ m}$ 处 |
| C. 两列波的频率关系为 $f_a=4f_b$ | D. 质点 P 在这段时间内通过的路程为 50 cm |
8. 如图所示, 真空中有一固定点电荷 q , 甲、乙两带电微粒, 从同一位置开始沿 PQ 方向运动, 两微粒的运动轨迹如图所示, 微粒重力和两者之间的作用力忽略不计, 则下列说法正确的是 ()



- A. 若甲、乙两微粒初动能相同, 则甲的电荷量大于乙的电荷量
- B. 若甲、乙两微粒初速度相同, 则甲的质量大于乙的质量
- C. 若甲、乙两微粒比荷相同, 则甲的初速度大于乙的初速度
- D. 若甲、乙两微粒带电荷量相同, 则甲的最大电势能小于乙的最大电势能

(2)某实验小组准备探究某个灯泡的电流随电压变化的规律,已知灯泡的额定电压为 1.5 V ,电阻约为几欧,除待测小灯泡外,提供器材如下:

A. 电压表 V_1 :量程为 $0\sim 15\text{ V}$,内阻约为 $10\text{ k}\Omega$

B. 电压表 V_2 :量程为 $0\sim 300\text{ mV}$,内阻为 $300\text{ }\Omega$

C. 电流表 A :量程为 $0\sim 300\text{ mA}$,内阻约为 $1\text{ }\Omega$

D. 滑动变阻器 R_1 :最大阻值为 $200\text{ k}\Omega$

E. 滑动变阻器 R_2 :最大阻值为 $10\text{ }\Omega$

F. 定值电阻 R_0 :阻值为 $2\text{ }700\text{ }\Omega$

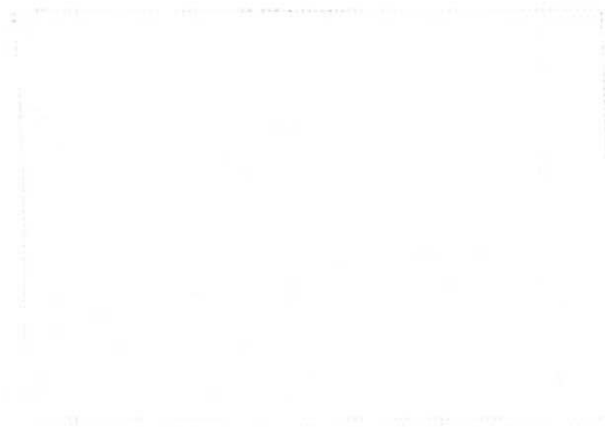
G. 定值电阻 R_0' :阻值为 $30\text{ }\Omega$

H. 电动势为 4.5 V 的直流电源一只,开关一个,导线若干

①出于电表的安全性及测量要求考虑,同学们选用电压表 V_1 并联在灯泡两端测量灯泡的电压,发现这种方法实际上不可行,其最主要的原因是_____。

②本实验中滑动变阻器应选_____。(填写器材代号)

③要求电流和电压从 0 开始变化,并且测量时读数尽可能准确,请在方框中画出该实验的电路图并在图中标出各器材的代号。

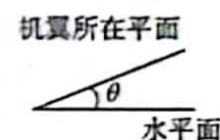


10. (14 分)某飞机模型是一种固定翼模型飞机,可以通过控制副翼和尾翼实现各种复杂的 3D 动作。现对该飞机模型进行飞行试验,已知模型的质量为 $m=0.2\text{ kg}$, g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。

(1)使机翼与水平方向成 $\theta=37^\circ$ 在某一高度沿水平面做匀速圆周运动,如图所示,若在半径不超过 $R=4.8\text{ m}$ 的范围内运动,求最大的飞行速度;

(2)使该飞机模型在地面上从静止开始以恒定升力竖直向上运动,经时间 $t=2\text{ s}$ 时离地面的高度为 $h=8\text{ m}$,设所受空气阻力大小恒为 $f=2\text{ N}$,求此过程动力系统的升力 F ;

(3)从(2)问中达到的状态开始,该飞机模型通过不断调整升力继续上升,在距离地面高度为 H 处速度恰为 0 ,此过程中动力系统所做的功 $W=33.6\text{ J}$,求 H 的大小。

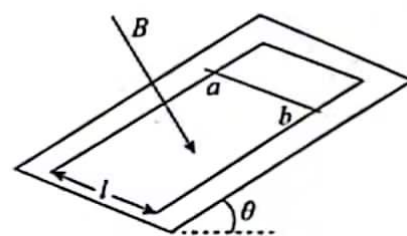


11. (16分) 如图所示, 电阻不计且足够长的 U 形金属框架放置在倾角 $\theta=37^\circ$ 的绝缘斜面上, 该装置处于垂直斜面向下的匀强磁场中, 磁感应强度大小 $B=0.5\text{ T}$ 。质量 $m=0.1\text{ kg}$ 、电阻 $R=0.4\ \Omega$ 的导体棒 ab 垂直放在框架上, 从静止开始沿框架无摩擦下滑, 与框架接触良好。框架的质量 $m_{\text{框}}=0.2\text{ kg}$ 、宽度 $L=0.4\text{ m}$, 框架与斜面间的动摩擦因数 $\mu=0.6$, 与斜面间最大静摩擦力等于滑动摩擦力, g 取 10 m/s^2 。

(1) 若框架固定, 求导体棒的最大速度 v_m ;

(2) 若框架固定, 导体棒从静止下滑至某一位置时速度为 5 m/s , 此过程中共有 3 C 的电量通过导体棒, 求此过程回路产生的热量 Q ;

(3) 若框架不固定, 求当框架刚开始运动时导体棒的速度 v_1 。



12. (18分) 电磁场常用于控制带电粒子的轨迹。如图所示, L_1 、 L_2 为两平行的直线, 间距为 d , 两直线之间为真空区域, L_1 下方和 L_2 上方的空间有垂直于纸面向里的匀强磁场, 且磁感应强度均为 B , 现有一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子, 以速度 v_0 从 L_1 上的 M 点入射两直线之间的真空区域, 速度方向与 L_1 成 $\theta=30^\circ$ 角, 不计粒子所受的重力。



视频讲解

(1) 求粒子从 M 点出发后, 第一次回到直线 L_1 上所用时间;

(2) 若在直线 L_1 、 L_2 之间的平面内, 存在与 v_0 方向垂直斜向下, 电场强度为 E 的匀强电场, 则粒子无法进入 L_2 上方区域, 求粒子第一次回到直线 L_1 所用时间;

(3) 若直线 L_1 、 L_2 之间无电场, v_0 满足什么条件时, 粒子恰好能回到 M 点?

