

2020年天津市普通高中学业水平等级性考试

物理

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7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!

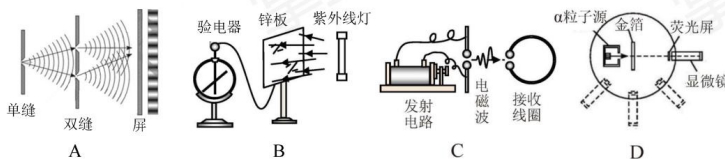
第I卷

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. 在物理学发展的进程中,人们通过对某些重要物理实验的深入观察和研究,获得正确的理论认识。下列图示的实验中导致发现原子具有核式结构的是



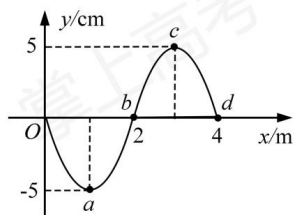
2. 北斗问天,国之夙愿。我国北斗三号系统的收官之星是地球静止轨道卫星,其轨道半径约为地球半径的7倍。与近地轨道卫星相比,地球静止轨道卫星



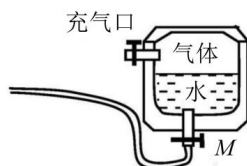
- A. 周期大 B. 线速度大 C. 角速度大 D. 加速度大
3. 新冠肺炎疫情突发,中华儿女风雨同舟、守望相助,筑起了抗击疫情的巍峨长城。志愿者用非接触式体温测量仪,通过人体辐射的红外线测量体温,防控人员用紫外线灯在无人的环境下消杀病毒,为人民健康保驾护航。红外线和紫外线相比较

- A. 红外线的光子能量比紫外线的大
- B. 真空中红外线的波长比紫外线的长
- C. 真空中红外线的传播速度比紫外线的大
- D. 红外线能发生偏振现象，而紫外线不能

4. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，周期为 T ， $t=0$ 时的波形如图所示。 $t=\frac{T}{4}$ 时



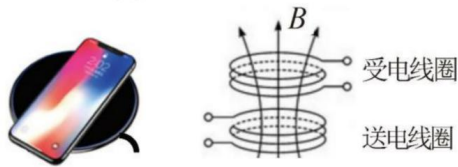
- A. 质点 a 速度方向沿 y 轴负方向
 - B. 质点 b 沿 x 轴正方向迁移了 1m
 - C. 质点 c 的加速度为零
 - D. 质点 d 的位移为 -5cm
5. 水枪是孩子们喜爱的玩具，常见的气压式水枪储水罐示意如图。从储水罐充气口充入气体，达到一定压强后，关闭充气口。扣动扳机将阀门 M 打开，水即从枪口喷出。若在水不断喷出的过程中，罐内气体温度始终保持不变，则气体



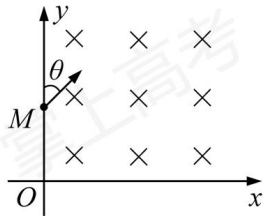
- A. 压强变大
- B. 对外界做功
- C. 对外界放热
- D. 分子平均动能变大

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. 手机无线充电是比较新颖的充电方式。如图所示，电磁感应式无线充电的原理与变压器类似，通过分别安装在充电基座和接收能量装置上的线圈，利用产生的磁场传递能量。当充电基座上的送电线圈通入正弦式交变电流后，就会在邻近的受电线圈中感应出电流，最终实现为手机电池充电。在充电过程中



- A. 送电线圈中电流产生的磁场呈周期性变化
 B. 受电线圈中感应电流产生的磁场恒定不变
 C. 送电线圈和受电线圈通过互感现象实现能量传递
 D. 手机和基座无需导线连接，这样传递能量没有损失
7. 如图所示，在 Oxy 平面的第一象限内存在方向垂直纸面向里，磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。一带电粒子从 y 轴上的 M 点射入磁场，速度方向与 y 轴正方向的夹角 $\theta = 45^\circ$ 。粒子经过磁场偏转后在 N 点（图中未画出）垂直穿过 x 轴。已知 $OM = a$ ，粒子电荷量为 q ，质量为 m ，重力不计。则



- A. 粒子带负电荷
 B. 粒子速度大小为 $\frac{qBa}{m}$
 C. 粒子在磁场中运动的轨道半径为 a
 D. N 与 O 点相距 $(\sqrt{2}+1)a$
8. 复兴号动车在世界上首次实现速度 350 km/h 自动驾驶功能，成为我国高铁自主创新的又一重大标志性成果。一列质量为 m 的动车，初速度为 v_0 ，以恒定功率 P 在平直轨道上运动，经时间 t 达到该功率下的最大速度 v_m ，设动车行驶过程所受到的阻力 F 保持不变。动车在时间 t 内



- A. 做匀加速直线运动
- B. 加速度逐渐减小
- C. 牵引力的功率 $P = Fv_m$
- D. 牵引力做功 $W = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

机密★启用前

2020 年天津市普通高中学业水平等级性考试

物 理

第 II 卷

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) 某实验小组利用图 1 所示装置测定平抛运动的初速度。把白纸和复写纸叠放在一起固定在竖直木板上，在桌面上固定一个斜面，斜面的底边 ab 与桌子边缘及木板均平行。每次改变木板和桌边之间的距离，让钢球从斜面顶端同一位置滚下，通过碰撞复写纸，在白纸上记录钢球的落点。

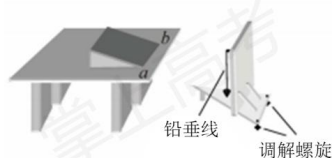


图 1

①为了正确完成实验，以下做法必要的是_____。

- A. 实验时应保持桌面水平
- B. 每次应使钢球从静止开始释放

- C. 使斜面的底边 ab 与桌边重合
 D. 选择对钢球摩擦力尽可能小的斜面

②实验小组每次将木板向远离桌子的方向移动 0.2 m ，在白纸上记录了钢球的 4 个落点，相邻两点之间的距离依次为 15.0 cm 、 25.0 cm 、 35.0 cm ，示意如图 2。重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，钢球平抛的初速度为_____ m/s 。



图 2

③图 1 装置中，木板上悬挂一条铅垂线，其作用是_____。

(2) 某实验小组选用以下器材测定电池组的电动势和内阻，要求测量结果尽量准确。

电压表 (量程 $0 \sim 3\text{ V}$ ，内阻约为 $3\text{ k}\Omega$)

电流表 (量程 $0 \sim 0.6\text{ A}$ ，内阻约为 1Ω)

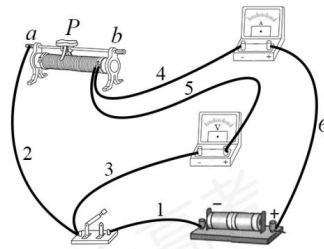
滑动变阻器 ($0 \sim 20\Omega$ ，额定电流 1 A)

待测电池组 (电动势约为 3 V ，内阻约为 1Ω)

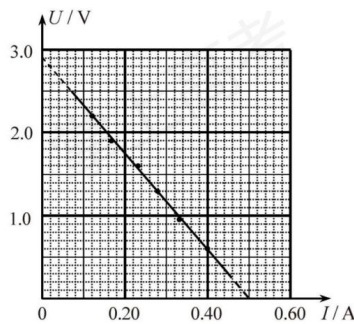
开关、导线若干

①该小组连接的实物电路如图所示，经仔细检查，发现电路中有一条导线连接不当，这条导线对应的编号是_____。

②改正这条导线的连接后开始实验，闭合开关前，滑动变阻器的滑片 P 应置于滑动变阻器的_____端 (填“ a ”或者“ b ”)

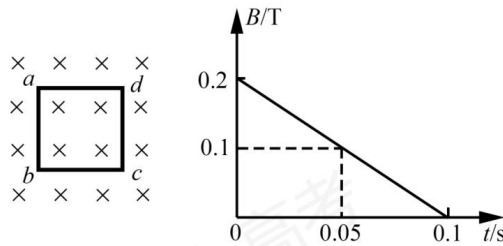


③实验中发现调节滑动变阻器时，电流表读数变化明显但电压表读数变化不明显。为了解决这个问题，在电池组负极和开关之间串联一个阻值为 5Ω 的电阻，之后该小组得到了几组电压表读数 U 和对应的电流表读数 I ，并作出 $U-I$ 图像，如图所示。根据图像可知，电池组的电动势为_____V，内阻为_____ Ω 。（结果均保留两位有效数字）



10. (14分) 如图所示，垂直于纸面向里的匀强磁场，磁感应强度 B 随时间 t 均匀变化。正方形硬质金属框 $abcd$ 放置在磁场中，金属框平面与磁场方向垂直，电阻 $R=0.1\Omega$ ，边长 $l=0.2\text{m}$ 。求

- (1) 在 $t=0$ 到 $t=0.1\text{s}$ 时间内，金属框中的感应电动势 E ；
- (2) $t=0.05\text{s}$ 时，金属框 ab 边受到的安培力 F 的大小和方向；
- (3) 在 $t=0$ 到 $t=0.1\text{s}$ 时间内，金属框中电流的电功率 P 。



11. (16分) 长为 l 的轻绳上端固定, 下端系着质量为 m_1 的小球 A , 处于静止状态。 A 受到一个水平瞬时冲量后在竖直平面内做圆周运动, 恰好能通过圆周轨迹的最高点。当 A 回到最低点时, 质量为 m_2 的小球 B 与之迎面正碰, 碰后 A 、 B 粘在一起, 仍做圆周运动, 并能通过圆周轨迹的最高点。不计空气阻力, 重力加速度为 g , 求

- (1) A 受到的水平瞬时冲量 I 的大小;
- (2) 碰撞前瞬间 B 的动能 E_k 至少多大?

12. (18分) 多反射飞行时间质谱仪是一种测量离子质量的新型实验仪器, 其基本原理如图所示, 从离子源 A 处飘出的离子初速度不计, 经电压为 U 的匀强电场加速后射入质量分析器。质量分析器由两个反射区和长为 l 的漂移管(无场区域)构成, 开始时反射区 1、2 均未加电场, 当离子第一次进入漂移管时, 两反射区开始加上电场强度大小相等、方向相反的匀强电场, 其电场强度足够大, 使得进入反射区的离子能够反射回漂移管。离子在质量分析器中经多次往复即将进入反射区 2 时, 撤去反射区的电场, 离子打在荧光屏 B 上被探测到, 可测得离子从 A 到 B 的总飞行时间。设实验所用离子的电荷量均为 q , 不计离子重力。

- (1) 求质量为 m 的离子第一次通过漂移管所用的时间 T_1 ;
- (2) 反射区加上电场, 电场强度大小为 E , 求离子能进入反射区的最大距离 x ;
- (3) 已知质量为 m_0 的离子总飞行时间为 t_0 , 待测离子的总飞行时间为 t_1 , 两种离子在质量分析器中反射相同次数, 求待测离子质量 m_1 。

