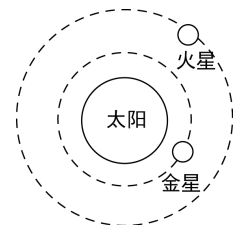


2020年天津和平区天津市耀华中学高三一模物理试卷（线下）

一、单选题

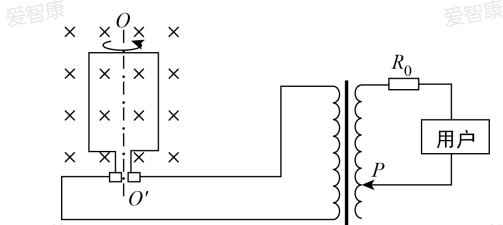
(本大题共5小题，每小题5分，共25分)

- 在物理学建立、发展的过程中，许多物理学家的科学发现推动了人类历史的进步，关于科学家和他们的贡献，下列说法正确的是（ ）
 - 古希腊学者亚里士多德认为物体下落的快慢由它们的重量决定，牛顿在他的《两种新科学的对话》中利用逻辑推断，使亚里士多德的理论陷入困境
 - 德国天文学家开普勒对他导师第谷多年观测的行星数据进行了研究，并由此得出了万有引力定律
 - 伽利略开创了科学实验和逻辑推理相结合的重要科学研究方法，比如他在利用斜面对自由落体运动进行研究时，先在倾角较小的斜面上进行实验，其目的是“冲淡”重力的作用，使时间的测量更容易
 - 库仑通过库仑扭秤装置总结得出的库仑定律是电磁学的基本规律之一，使电磁学的研究从定性进入定量阶段，考虑到与万有引力“超距作用”相似的规律性，库仑进一步提出了“电场”的概念
- 有关光的知识，下列说法正确的是（ ）
 - 电视机遥控器发出的红外线的波长比医院里“CT”中发出的X射线的波长要短
 - 偏振光可以是横波，也可以是纵波
 - 雨后公路积水上面漂浮的油膜看起来是彩色的，是发生了光的衍射所形成的现象
 - 在水下的潜水员看来，岸上的所有景物都出现在一个顶角为 $2C$ （ C 为临界角）的倒立的圆锥里
- 太阳系中，可以认为金星和火星均绕太阳做匀速圆周运动。已知金星的半径是火星半径的 n 倍，金星的质量为火星质量的 k 倍。若忽略行星的自转，下列说法正确的是（ ）



- 金星绕太阳运动的周期比火星大
 - 金星的第一宇宙速度是火星的 $\sqrt{\frac{k}{n}}$ 倍
 - 金星绕太阳运动轨道半径的三次方与周期平方的比值比火星绕太阳运动轨道半径的三次方与周期平方的比值大
 - 金星表面的重力加速度是火星的 $\frac{k}{n}$ 倍
- 关于原子核的相关知识，以下说法正确的是（ ）
 - 核力是原子核内质子与质子之间的作用力，中子和中子之间并不存在核力
 - 氢222的半衰期是3.8天，镭226的半衰期是1620年，所以一个确定的氢222核一定比一个确定的镭226核先发生衰变
 - 核裂变 ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{54}^{139}\text{Xe} + {}_{38}^{95}\text{Sr} + 2{}_0^1\text{n}$ 释放出能量，但 ${}_{54}^{139}\text{Xe}$ 的结合能却比 ${}_{92}^{235}\text{U}$ 的小
 - 质子、中子、 α 粒子的质量分别是 m_1 、 m_2 、 m_3 ，质子和中子结合成一个 α 粒子，释放的能量是 $(m_1 + m_2 - m_3) \cdot c^2$

5. 某住宅小区的应急供电系统，由交流发电机和副线圈匝数可调的理想降压变压器组成，发电机中矩形线圈电阻不计，它可绕轴 OO' 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中以角速度 ω 匀速转动。降压变压器副线圈上的滑动触头 P 上下移动时可改变输出电压， R_0 表示输电线电阻。下列判断正确的是（ ）



- A. 当用户数目增多时，为使用户电压保持不变，滑动触头 P 应向下滑动
B. 若发电机线圈某时刻处于图示位置，变压器原线圈的电流瞬时值最大
C. 若发电机线圈的转速增为原来的2倍，保持用户数目稳定，滑动触头位置不变， R_0 上消耗的功率也将增为原来的2倍
D. 若发电机线圈的转速减为原来的 $\frac{1}{2}$ ，用户获得的交变电流频率保持不变

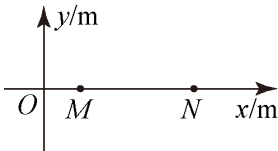
二、多选题

(本大题共3小题，每小题5分，共15分)

6. 下列关于热现象的说法正确的是（ ）

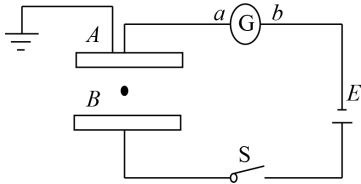
- A. 某固体物质的摩尔体积为 V ，若该物质每个分子的体积为 V_0 ，则阿伏加德罗常数可表示为 $N_A = \frac{V}{V_0}$
B. 当分子力表现为斥力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而减小
C. 热量不能从低温物体传到高温物体
D. 对于一定质量的理想气体，如果压强不变，体积增大，那么它一定从外界吸热

7. 在 xOy 平面内有一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波，波速为 2m/s ，振幅为 A ， M 、 N 是平衡位置相距 2m 的两个质点，如图所示。在 $t = 0$ 时， M 通过其平衡位置沿 y 轴正方向运动， N 位于其平衡位置上方最大位移处。已知该波的周期大于 1s 。则（ ）



- A. 该波的周期为 $\frac{4}{3}\text{s}$
B. 在 $t = \frac{1}{3}\text{s}$ 时， N 的速度一定为 2m/s
C. 从 $t = 0$ 到 $t = 1\text{s}$ ， M 向右移动了 2m
D. 从 $t = \frac{1}{3}\text{s}$ 到 $t = \frac{2}{3}\text{s}$ ， M 的动能逐渐增大

8. 如图所示，两块较大的金属板 A 、 B 平行放置并与一个电源相连，其中 A 板接地（取大地电势 $\varphi = 0$ ）。 S 闭合后，两板间有一个质量为 m 、电荷量为 q 的油滴恰好处于静止状态。以下说法正确的是（ ）

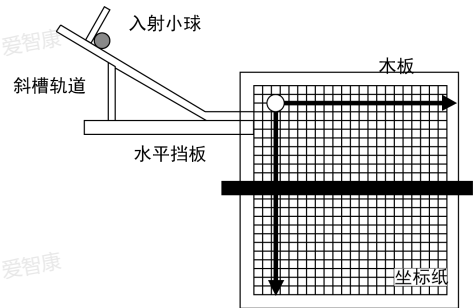


- A. 保持 S 闭合，若将 A 板向上平移一小段位移，则油滴向下加速运动， G 中有 $b \rightarrow a$ 的电流
B. 保持 S 闭合，若将 A 板向左平移一小段位移（油滴仍处于两极板之间），则油滴仍然静止， G 中有 $b \rightarrow a$ 的电流
C. 若将 S 断开，则油滴立即向下做匀加速直线运动
D. 若将 S 断开，再将 B 板向下平移一小段位移，则油滴仍然保持静止，但油滴的电势能减小

三、实验题

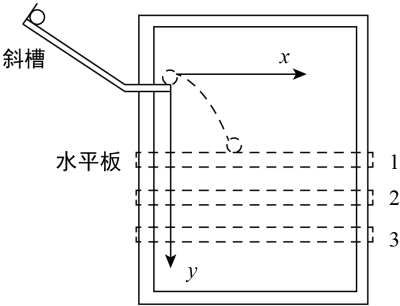
(本大题共1小题，共12分)

9. 某物理实验小组采用如图甲所示的装置研究平抛运动.



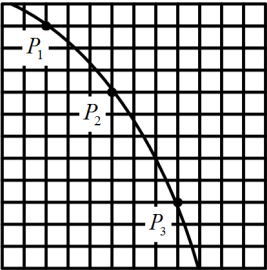
图甲

- (1) 安装实验装置的过程中，斜槽末端的切线必须是水平的，这样做的目的是 ()
- A. 保证小球飞出时，速度既不太大，也不太小
 - B. 保证小球飞出时，初速度水平
 - C. 保证小球在空中运动的时间每次都相等
 - D. 保证小球运动的轨迹是一条抛物线
- (2) 某同学每次都小球从斜槽的同一位置无初速释放，并从斜槽末端水平飞出．改变水平挡板的高度，就改变了小球在板上落点的位置，从而可描绘出小球的运动轨迹．某同学设想小球先后三次做平抛，将水平板依次放在如图乙1、2、3的位置，且1与2的间距等于2与3的间距．若三次实验中，小球从抛出点到落点的水平位移依次为 x_1 ， x_2 ， x_3 ，忽略空气阻力的影响，下面分析正确的是 ()



图乙

- A. $x_2 - x_1 = x_3 - x_2$
 - B. $x_2 - x_1 < x_3 - x_2$
 - C. $x_2 - x_1 > x_3 - x_2$
 - D. 无法判断
- (3) 另一同学通过正确的实验步骤及操作，在坐标纸上描出了小球水平抛出后的运动轨迹．部分运动轨迹如图丙所示．图中水平方向与竖直方向每小格的长度均为 L ， P_1 、 P_2 和 P_3 是轨迹图线上的3个点， P_1 和 P_2 、 P_2 和 P_3 之间的水平距离相等．重力加速度为 g ．可求出小球从 P_1 运动到 P_2 所用的时间为 _____，小球抛出时的水平速度为 _____．



图丙

10. 为了测定某电源的内阻, 实验室提供了如下器材:

电阻箱 R 定值电阻 R_0

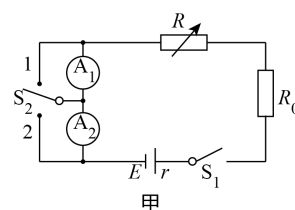
两个电流表 A_1 、 A_2

电键 S_1 ，单刀双掷开关 S_2

待测电源

导线若干

现实验小组成员设计如图甲所示的电路图来完成实验.

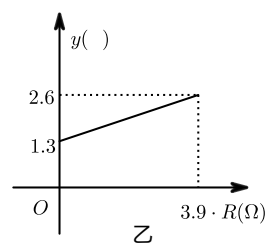


(1) 闭合电键 S_1 , 断开单刀双掷开关 S_2 , 调节电阻箱的阻值为 R_1 , 读出电流表 A_2 的示数 I_0 ; 将单刀双掷开关 S_2 合向1, 调节电阻箱的阻值, 使电流表 A_2 的示数仍为 I_0 , 此时电阻箱阻值为 R_2 , 则电流表 A_1 的阻值 $R_{A_1} = \underline{\hspace{2cm}}$. (用本问所述字母表示)

(2) 将单刀双掷开关 S_2 合向2, 多次调节电阻箱的阻值, 记录每次调节后的电阻箱的阻值 R 及电流表 A_1 的示数 I , 实验小组成员打算用图像分析 I 与 R 的关系, 以电阻箱电阻 R 为横轴, 为了使图像是直线, 则纵轴 y 应取 ()

- A. I B. I^2 C. $\frac{1}{I}$ D. $\frac{1}{I^2}$

(3) 若测得电流表 A_1 的内阻为 1Ω , 定值电阻 $R_0 = 2\Omega$, 根据②问中所选取的 y 轴, 作出 $y - R$ 图像如图乙所示, 则电源的内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$.

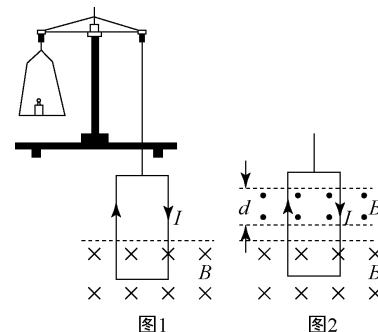


(4) 若不考虑由于读数等操作产生的偶然误差, 按照本实验方案测出的电源内阻值 _____ (选填“偏大”、“偏小”或“等于真实值”)

四、计算题

(本大题共3小题, 共48分)

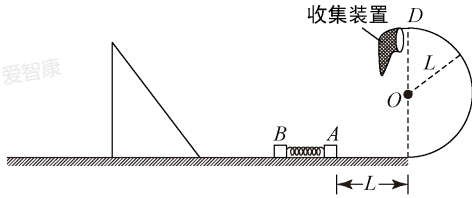
11. 小明同学设计了一个“电磁天平”，如图1所示，等臂天平的左臂为挂盘，右臂挂有矩形线圈，不接外电源，两臂平衡。线圈的水平边长 $L = 0.1\text{m}$ ，竖直边长 $H = 0.3\text{m}$ ，匝数为 N_1 。线圈的下边处于匀强磁场内，磁感应强度 $B_0 = 1.0\text{T}$ ，方向垂直线圈平面向里。线圈中通有可在 $0 \sim 2.0\text{A}$ 范围内调节的电流 I ，挂盘放上待测物体后，调节线圈中电流使得天平平衡，测得电流即可测得物体的质量。（重力加速度取 $g = 10\text{m/s}^2$ ）



(1) 为使电磁天平的量程达到 0.5kg , 线圈的匝数 N_1 至少为多少.

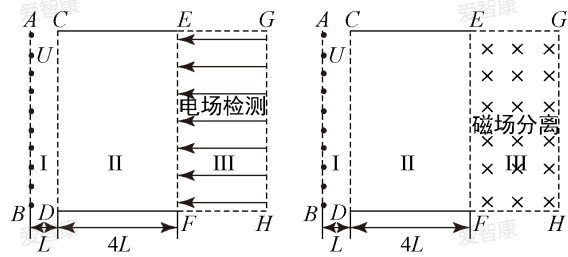
(2) 进一步探究电磁感应现象，另选 $N_2 = 100$ 匝、形状相同的线圈，总电阻 $R = 10\Omega$ ，不接外电电流，两臂平衡，如图2所示，保持 B_0 不变，在线圈上部另加垂直纸面向外的匀强磁场，且磁感应强度 B 随时间均匀变大，磁场区域宽度 $d = 0.1\text{m}$ 。当挂盘中放质量为 0.01kg 的物体时，天平平衡，求此时磁感应强度的变化率 $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ 。

12. 如图所示，水平面上有 A 、 B 两个小物块（均可视为质点），质量均为 m ，两者之间有一被压缩的轻质弹簧（未与 A 、 B 连接）。距离物块 A 为 L 处有一半径为 L 的固定光滑竖直半圆形轨道，当圆形轨道与水平面相切于 C 点，物块 B 的左边静置着一个三面均光滑的斜面体（底部与水平面平滑连接）。某时刻将压缩的弹簧释放，物块 A 、 B 瞬间分离， A 向右运动恰好能通过半圆形轨道的最高点 D ，并落入轨道末端的收集装置。 B 向左平滑地滑上斜面体，在斜面体上上升的最大高度为 L （ L 小于斜面体的高度）。已知 A 与右侧水平面的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ， B 左侧水平面光滑，重力加速度为 g ，求：



- (1) 物块 A 通过 C 点时对半圆形轨道的压力大小。
- (2) 斜面体的质量 M 。
- (3) 物块 B 与斜面体相互作用的过程中，物块 B 对斜面体做的功 W 。

13. 现在很多家庭或者单位刚装修结束时都要进行空气检测和治理。某环保设备装置可用于气体中有害离子的检测和分离，离子检测的简化原理如图所示。I 区为电场加速区，II 区为无场区，III 区为电场检测区。已知 I 区中 AB 与 CD 两极的电势差为 U ，距离为 L ，II 区中 CE 与 DF 两板的间距为 d ，板长为 $4L$ ，III 区中 EF 与 GH 间距足够大，其内部匀强电场的电场强度为 $\frac{U}{2L}$ ，方向水平向左。假设大量相同的正离子在 AB 极均匀分布，由初速度为零开始加速，不考虑离子间的相互作用和重力影响，则。



- (1) AB 与 CD 哪一极电势高。若正离子的比荷为 k ，求离子到达 CD 极时的速度大小。
- (2) 该装置可以测出离子从 AB 极出发，经过 I 区、II 区和 III 区，最后返回 EF 端的总时间为 t ，由此可以确定离子的比荷为 k ，试写出 k 与 t 的函数关系式。
- (3) 若将 III 区的匀强电场换成如图所示的匀强磁场，则电场检测区变成了磁场分离区，为收集分离出的离子，需在 EF 边上放置收集板 EP ，收集板下端留有狭缝 PF ，离子只能通过狭缝进入磁场进行分离。假设在 AB 极上有两种正离子，质量分别为 m 、 M ，且 $1 < \frac{M}{m} \leq 4$ ，电荷量均为 Q ，现要将两种离子在收集板上完全分离，同时为收集更多离子，狭缝尽可能大，试讨论狭缝 PF 宽度的最大值与 m 、 M 、 d 的关系式。
- (磁感应强度大小可调，不考虑出 III 区后再次返回的离子)