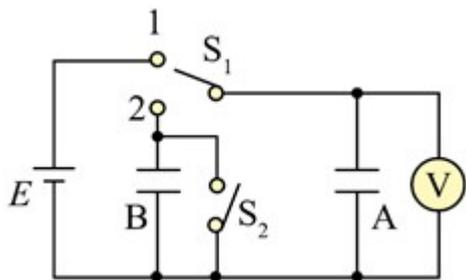


## 2024 年湖南省新高考教学教研联盟高考物理一模试卷

一、选择题 (本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。每小题只有一项符合题目要求)

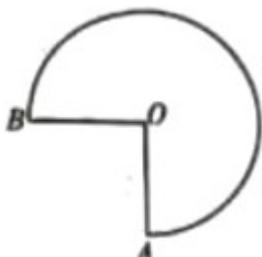
- 在人类对世界进行探索的过程中, 发现了众多物理规律, 下列有关叙述中正确的是 ( )
  - 伽利略通过理想斜面实验得出力是维持物体运动的原因
  - 核聚变反应所释放的  $\gamma$  光子来源于核外电子的能级跃迁
  - 在“探究加速度与力和质量的关系”实验中, 采用了等效替代法
  - 汤姆孙通过阴极射线在电场和磁场中偏转的实验, 发现了阴极射线是由带负电的粒子组成的, 并测出了该粒子的比荷
- 水滴石穿是生活中常见的现象, 假设屋檐到下方石板的距离为 3.2m, 水滴从屋檐无初速度滴落到石板上, 水滴质量为 0.5g, 忽略空气阻力<sup>2</sup>, 则石板受到水滴的冲击力为 ( )
  - 0.002N
  - 0.02N
  - 0.025N
  - 0.25N
- 我们可以通过简单的实验, 半定量地探究电容器两极板间的电势差与其带电量的关系, 实验电路如图所示。取一个电容器 A 和数字电压表 (可看作理想电压表), 把开关  $S_1$  接 1, 用几节干电池串联后给 A 充电, 可以看到电压表有示数。接 2, 使另一个与 A 完全相同的且不带电的电容器 B 与 A 并联, 可以看到电压表的示数变为原来的一半。然后, 闭合开关  $S_2$ 。关于该实验以及其后续操作, 下列说法中正确的是 ( )



- 闭合  $S_2$  的作用是让电容器 B 完全放电
- 接下来的操作是把开关  $S_1$  接 1, 观察电压表的示数
- 电容器的带电量变为原来的一半时, 电压表示数也变为原来的一半, 说明电容器“储存电荷的本领”也变为了原来的一半

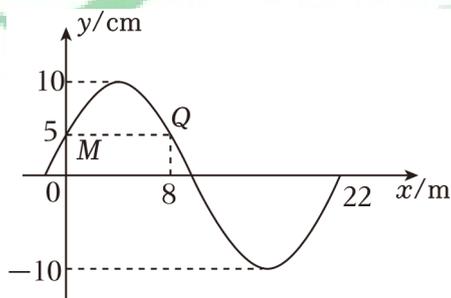
D. 若使用磁电式电压表代替数字电压表, 当  $S_1$  和  $S_2$  都断开时, 电容器 A 的带电量不会改变, 电压表指针将稳定在某一固定值

4. 如图所示, 某种材料制成的扇形透明砖 (已知其半径为  $R$ ) 放置在水平桌面上 (图中未画出) 发出一束平行于桌面的光线从 O 的某点垂直射入透明砖, 经过三次全反射 (每次都是恰好发生全反射), 并再次回到光源 S。已知  $\angle AOB = 90^\circ$ , 光在真空中传播的速率为  $c$ , 光在材料中传播的时间为 ( )



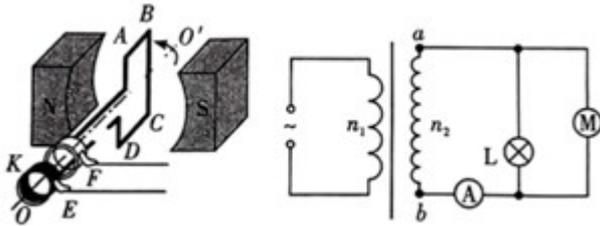
- A.  $\frac{6R}{c}$       B.  $\frac{5R}{c}$       C.  $\frac{3\sqrt{2}R}{c}$       D.  $\frac{4R}{c}$

5. 一列沿  $x$  轴方向传播的简谐横波在  $t=0$  时刻的部分波形如图所示, M、Q 为波上两个质点, 其中 Q 比 M 早 0.4s 回到平衡位置 ( )



- A. 该波的波长为 25m  
 B. 该波沿  $x$  轴正方向传播  
 C. 从该时刻起, 再经 1.1s, 质点 M 通过的总路程为 35cm  
 D. 该波的周期为 1s
6. 如图所示, 矩形线圈切割磁感线产生一交流电压  $e=30\sqrt{2}\sin 100\pi t$  (V), 矩形线圈的电阻  $r=2\Omega$ , 交流散热风扇 M 正常工作, 风扇的内阻为  $20\Omega$  (不考

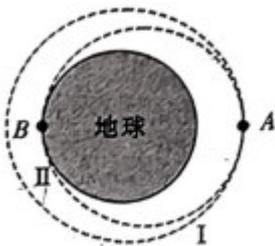
虑内阻) 的示数为 0.4A, 导线电阻不计, 且  $\frac{n_2}{n_1} < 30$ 。以下判断正确的是 ( )



- A. 在图示时刻, 穿过线圈磁通量变化最快
- B. 从图示位置开始, 当矩形线圈转过  $\frac{\pi}{2}$  时, 线圈中的电流方向为 BADCB
- C. 风扇输出的机械功率是 44W
- D. 原副线圈的匝数比  $n_1 : n_2 = 10 : 1$

(多选) 7. 有人设想: 可以在飞船从运行轨道进入返回地球程序时, 借飞船需要减速的机会, 发射一个小型太空探测器, 飞船在圆轨道 I 上绕地球飞行, 其轨道半径为地球半径的  $k$  倍 ( $k > 1$ ), 飞船上的发射装置短暂工作, 将探测器沿飞船原运动方向射出, 即到达距地球无限远时的速度恰好为零, 而飞船在发射探测器后沿椭圆轨道 II 向前运动, 物体距星球球心距离为  $r$  时的引

力势能  $E_p = -G \frac{Mm}{r}$ 。在飞船沿轨道 I 和轨道 II 以及探测器被射出后的运动过程中, 已知地球表面的重力加速度为  $g$ 。则下列说法正确的是 ( )



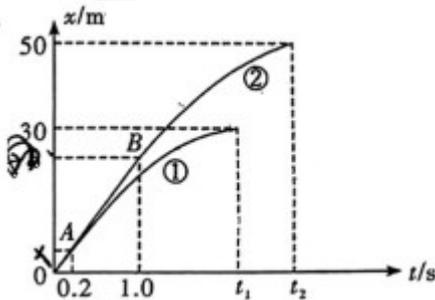
- A. 飞船在轨道 I 运动的速度大小为  $\sqrt{(k+1)gR}$
- B. 飞船在轨道 I 上的运行周期是在轨道 II 上运行周期的  $\frac{2k}{k+1}$  倍
- C. 探测器刚离开飞船时的速度大小为  $\sqrt{\frac{2gR}{k}}$

D. 若飞船沿轨道 II 运动过程中, 通过 A 点与 B 点的速度大小与这两点到地心的距离成反比, 实现上述飞船和探测器的运动过程, 飞船与探测器的质量之比应满足

$$\frac{\sqrt{2}}{1-\sqrt{\frac{2}{k+1}}}$$

二、选择题 (本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。每小题有多个选项符合题目要求, 全部选对得 6 分, 选对但不全得 3 分, 有选错或不选得 0 分)

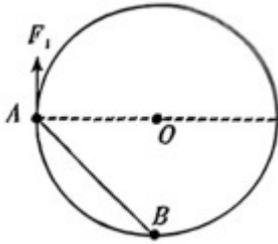
(多选) 8. 2022 年“互联网之光”博览会上, 无人驾驶技术上线, 无人驾驶汽车以其反应时间短而备受众多参会者的青睐。在同样测试条件下, 从发现紧急情况到车静止, 两测试车内所装的位移传感器记录的数据经简化后得到①②两线所示的位移  $x$  随时间  $t$  变化的关系图像, 已知两测试车均由同一位置沿相同平直公路运动, 且汽车紧急制动车轮抱死后做的是匀变速直线运动。下列说法正确的是 ( )



- A. 图中的①线是无人驾驶汽车的位移与时间关系图像
- B. 图中的②线是无人驾驶汽车的位移与时间关系图像
- C. 两测试车在图中曲线部分的位移大小不相等
- D. 当发现紧急情况时两汽车的速度为 90km/h

(多选) 9. 如图所示, 竖直平面内固定一半径为  $R$  的光滑圆环, 圆心在  $O$  点。

质量分别为  $m$ 、 $0.75m$  的 A、B 两小球套在圆环上  $\sqrt{2}R$  的轻杆通过铰链连接, 开始时对球 A 施加一个竖直向上的外力  $F_1$ , 使 A、B 均处于静止状态, 且球 A 恰好与圆心  $O$  等高, 重力加速度为  $g$  ( )



- A. 对球 A 施加的竖直向上的外力  $F_1$  的大小为  $1.75mg$
- B. 若撤掉外力  $F_1$ , 对球 B 施加一个水平向左的外力  $F$ , 使系统仍处于原来的静止状态, 则  $F$  的大小为  $mg$
- C. 撤掉外力, 系统无初速度释放, 当 A 球到达最低点时, B 球的速度大小  
为  $\frac{1}{7}\sqrt{14gR}$
- D. 撤掉外力, 系统无初速度释放, 沿着圆环运动, B 球能够上升的最高点

相对圆心 O 点的竖直高度为  $\frac{7}{25}R$

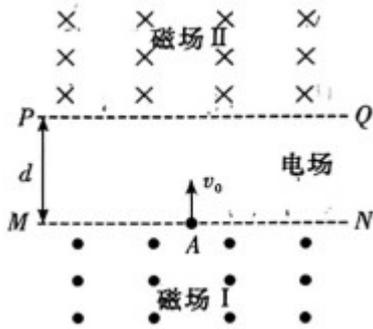
(多选) 10. 蜜蜂飞行时依靠蜂房、采蜜地点和太阳三个点进行定位做“8”字形运动, 以此告知同伴蜜源方位。某兴趣小组用带电粒子在电场和磁场中的运动模拟蜜蜂的运动。如图所示, 空间存在范围足够大垂直纸面、方向相反的匀强磁场 I、II, 间距为  $d$ 。MN 与 PQ 之间存在沿水平方向且大小始终为

$$E = \frac{2mv_0^2}{qd}$$

的匀强电场, 电场方向水平向右; 当粒子通过 PQ 进入电场中运动时, 从 A 点垂直 MN 射入电场, 一段时间后进入磁场 II, 之后又分别通过匀强

电场和磁场 I 回到 A 点, 磁场 II 的磁感应强度  $B_2 = \frac{4mv_0}{qd}$ , 不计粒子重力。

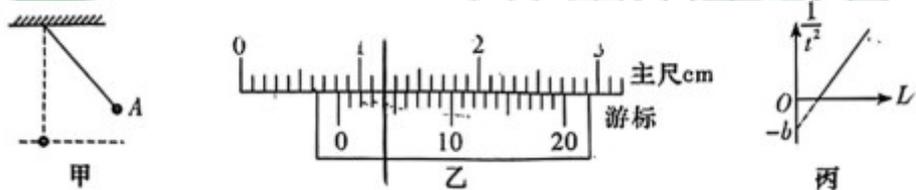
则下列说法正确的是 ( )



- A. 粒子在水平向右的电场中运动的位移大小为  $d$
- B. 粒子在磁场 II 中运动的速度大小  $v = \sqrt{2} v_0$
- C. 粒子在磁场 II 中做匀速圆周运动的弦长为  $\frac{d}{2}$
- D. 磁场 I 的磁感应强度大小  $B_1 = \frac{4mv_0}{3qd}$

三、实验题 (本题共 2 小题, 共 16 分)

11. 某实验小组为测重力加速度, 采用如图甲所示的装置, 不可伸长的轻绳一端固定于悬点, 在小球自然悬垂的位置上安装一个光电门 (图中没有画出), 光电门接通电源



(1) 现用游标卡尺测得小球直径如图乙所示, 则小球的直径为  $d =$  1.02 cm。

(2) 在实验中, 小组成员多次改变同一小球自然下垂时球的下沿到悬点的距离  $L$ , 同时调整光电门的位置使光线与球心始终在同一水平线上, 轻绳伸

直, 由静止释放小球, 作出如图丙所示的  $\frac{1}{t^2} - L$  图像, 则当地的重力加速度  $g =$   $\frac{2b}{d}$  (用字母  $b$  和  $d$  表示)。

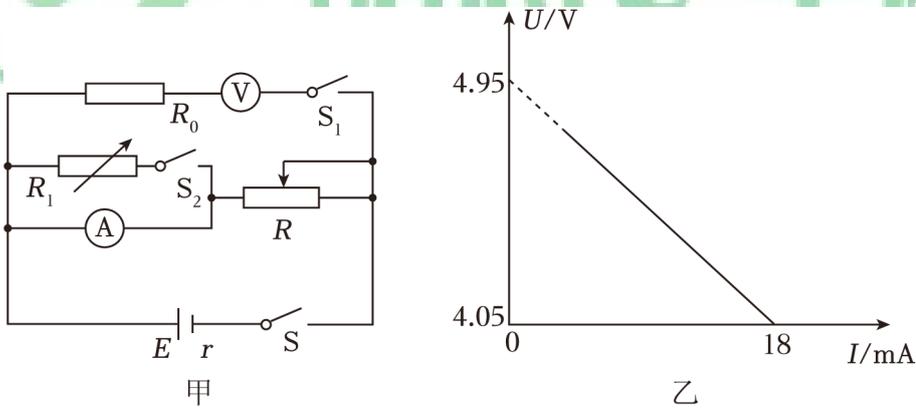
(3) 若光电门发出的光线高于小球自然下垂的球心位置, 小球动能的测量

值将 \_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

12. 电池长时间使用后其电动势和内阻都可能发生变化, 为了探究某电池的实际电动势和内阻, 某同学设计方案对其进行测量。

- A. 待测电池 (电动势约 9V, 内阻未知)
- B. 电压表 (量程 5V, 内阻为  $6000\Omega$ )
- C. 电流表 (量程 20mA, 内阻较小约为  $1\Omega$ )
- D. 电阻箱
- E. 滑动变阻器
- F. 开关、导线若干

(1) 实验时需要对电表进行改装, 若将电压表最大量程扩大为 9V, 则应该串联  $R_0$  的阻值应为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ; 将电流表的量程扩大为 60mA, 该同学采用了以下的操作: 按图甲连接好实验器材, 将 S、 $S_1$ 、 $S_2$  断开, 将 R 的滑片移至 \_\_\_\_\_ (填“最左端”或“最右端”), 将电阻箱  $R_1$  调为最大, 闭合 S, 适当移动 R 的滑片, 保持 R 接入电路中的阻值不变, 再闭合  $S_2$ , 改变电阻箱  $R_1$  的阻值, 当电流表示数为 \_\_\_\_\_ mA 时, 完成扩大量程。



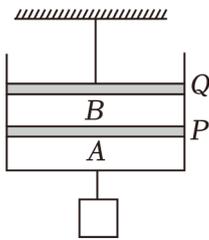
(2) 保持电阻箱  $R_1$  的阻值不变, 闭合 S、 $S_1$ 、 $S_2$ , 调节 R 不同的阻值, 读出两个电表的读数 U、I, 并作出 U - I 图像如图乙所示  $r_{测} =$  \_\_\_\_\_ V, 内阻  $r_{测} =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果保留 2 位有效数字)

**四、计算题 (本题共 3 小题, 其中第 13 题 10 分, 第 14 题 12 分, 第 15 题 16 分, 共 38 分。写出必要的推理过程, 仅有结果不得分)**

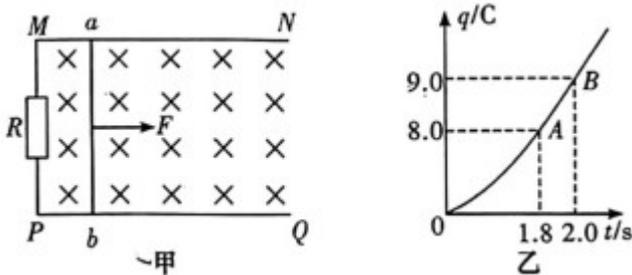
13. 如图所示, 用两个质量均为 m、横截面积均为 S 的密闭活塞 P、Q, 将开口向上的导热汽缸内的理想气体分成 A、B 两部分。上面活塞通过轻绳悬挂在天花板上, 整个装置处于静止状态, 此时两部分气柱的长度均为  $l_0 = 30\text{cm}$ 。

环境温度、大气压强  $p_0$  均保持不变, 且满足  $6mg = p_0S$ ,  $g$  为重力加速度, 不计一切摩擦。

- (1) 求此时 A 气体的压强;
- (2) 剪断连接物块的绳子, 一段时间后两活塞重新恢复平衡, 求汽缸上升的距离。



14. 如图甲所示, 足够长的平行金属导轨 MN、PQ 固定在同一水平面上, 其宽度  $L = 1\text{m}$ , 质量为  $m = 0.5\text{kg}$ 、电阻为  $r = 0.2\Omega$ 、长度为  $1\text{m}$  的金属杆 ab 静置在导轨上, 整个装置处于竖直向下的匀强磁场中。现用一垂直杆水平向右的恒力  $F = 7.0\text{N}$  拉金属杆 ab, 运动中金属杆与导轨接触良好并保持与导轨垂直, 其通过电阻 R 上的电荷量  $q$  与时间  $t$  的关系如图乙所示, AB 段为直线, 导轨电阻不计, 取  $g = 10\text{m/s}^2$  (忽略 ab 杆运动过程中对原磁场的影响), 求:
- (1) 磁感应强度  $B$  的大小和金属杆的最大速度;
  - (2) 金属杆 ab 从开始运动的  $1.8\text{s}$  内所通过的位移;
  - (3) 从开始运动到电阻 R 产生热量  $Q = 17.5\text{J}$  时, 金属杆 ab 所通过的位移。



15. 如图, 质量为  $m$  的 a 球 (中间有一个小孔) 穿在足够长的光滑水平杆上。b 球质量为  $km$ , 先给 b 球一个竖直向上的初速度  $v_0$ , 让 b 球越过最高点, 假设 b 球连同轻杆在运动过程中均不会与水平杆相碰 (稍微错开, 但错开距离忽略不计, 重力加速度为  $g$ )。
- (1) 求 b 球到达最高点时, a 球的位移大小;
  - (2) 以 a 球初始位置为坐标原点, 水平向右为 x 轴正方向, 竖直向上为 y 轴

正方向;

(3) 当 b 球运动到水平杆下方, 且轻杆与水平杆正方向夹角为  $\theta = 30^\circ$  时, 求 b 球的速度大小。

