

高中 2023 级第二次诊断性考试

物 理

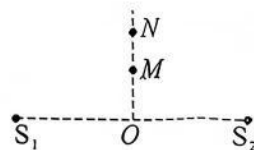
注意事项:

1. 考生领到答题卡后, 须在规定区域填写本人的姓名、考号和班级。
2. 考生回答选择题时, 选出每小题答案后, 须用 2B 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。考生回答非选择题时, 须用 0.5mm 黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上。选择题和非选择题的答案写在试卷或草稿纸上无效。
3. 考生不得将答题卡带离考场, 考试结束后由监考员收回。

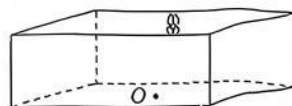
一、单项选择题: 本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是最符合题目要求的。

1. 小球甲的重力是小球乙的 3 倍 在同一高度同时自由下落到地面, 忽略空气阻力。在下落过程中
 - A. 甲比乙的加速度大
 - B. 甲比乙的运动时间短
 - C. 甲比乙的重力做功多
 - D. 甲与乙重力做功的平均功率相等
2. 我国于 2025 年 5 月 29 日发射的天问二号将先后探访两颗太阳系小行星, 其中一颗是地球的共轨小行星 2016HO₃, 另一颗是位于火星与木星轨道之间的小行星带内侧的主带彗星 311P。两颗小行星绕太阳运行的周期和最大线速度相比
 - A. 小行星 2016HO₃ 的周期和最大线速度都较小
 - B. 小行星 2016HO₃ 的周期和最大线速度都较大
 - C. 小行星 2016HO₃ 的周期较大, 最大线速度较小
 - D. 小行星 2016HO₃ 的周期较小, 最大线速度较大

3. 如图所示, 湖面上有相距 2.4 m 的两波源 S₁、S₂, 其连线的中点为 O, 连线的中垂线上两点 M、N 到 O 的距离分别为 0.5 m、0.9 m。某时刻, 两波源同时开始竖直向上做振动情况相同的简谐振动, 产生波长均为 0.1 m 的简谐波沿水面传播, 经过 1.3 s 两水波第一次同时传到 M 点。振动稳定后, 下列说法正确的是

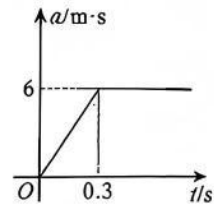


- A. M 点为振动减弱点
 - B. N 点为振动减弱点
 - C. 两列波的周期均为 1.3 s
 - D. 两列波的波速均为 1.0 m/s
4. 如图所示, 一装满水的足够大的长方体形的玻璃容器, 高度为 30 cm, 在底面 O 点的点光源, 可向各个方向发射单色光。小虫子在被光源照亮的水面上活动, 活动的最大面积为 942 cm², π 取 3.14, 则水对该单色光的折射率为

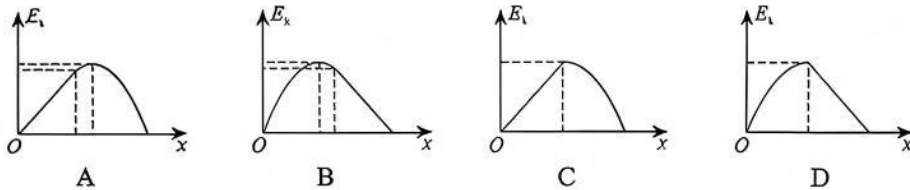
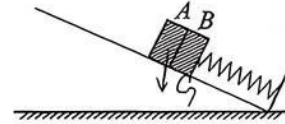


- A. 2
- B. 1.5
- C. $\sqrt{3}$
- D. $\sqrt{2}$

5. 无人驾驶汽车制动过程分为制动起作用阶段和持续制动阶段。某型号无人驾驶汽车在某次试验制动过程中，初速度大小为 12.9 m/s ，制动加速度大小随时间变化的关系图像如图所示。该无人驾驶汽车在持续制动阶段的位移大小为



- A. 11 m B. 12 m
C. 12.9 m D. 13.9 m
6. 如图所示，光滑斜面足够长，轻弹簧一端固定在斜面底端，两个形状相同的物块 A 、 B 紧靠在另一端，处于静止状态， A 的质量是 B 质量的 3 倍。以 B 所在位置为坐标原点，平行斜面向上为 x 轴正方向建立一维坐标系，取走 A 后， B 由静止沿斜面向上运动到最高点的过程中，物体 B 的动能 E_k 与位移 x 的关系，下列图像可能正确的是

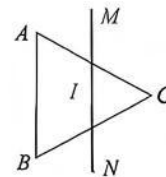


7. 一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 、不计重力的带电微粒，以水平向右的初速度 v_0 进入场强大小为 E 、方向与水平向右的夹角为 φ ($0 \leq \varphi \leq \pi$) 的匀强电场中，速度方向偏转 $\frac{\pi}{6}$ 的最短时间及对应的夹角 φ 分别为

- A. $\frac{mv_0}{2qE}, \frac{2\pi}{3}$ B. $\frac{2mv_0}{qE}, \frac{2\pi}{3}$ C. $\frac{mv_0}{2qE}, \frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\sqrt{3}mv_0}{2qE}, \frac{\pi}{3}$

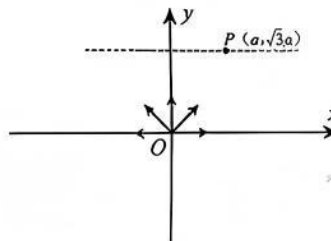
二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图所示，通电长直导线 MN 在三角形线框 ABC 上，彼此绝缘且固定， MN 平行于 AB ，与 AC 、 BC 的交点分别是 AC 、 BC 的中点。线框 ABC 中的感应电流方向是 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ ，则长直导线 MN 中电流可能是



- A. 方向 $M \rightarrow N$ ，大小增大
B. 方向 $M \rightarrow N$ ，大小减小
C. 方向 $N \rightarrow M$ ，大小增大
D. 方向 $N \rightarrow M$ ，大小减小
9. 甲、乙两个木块间夹有少量炸药，并排静放在上表面粗糙的长木板上，长木板静止在光滑水平地面上。已知木块甲的质量大于乙的质量，两木块与长木板间的动摩擦因数相等。炸药爆炸后
- A. 甲一直做匀减速运动，最后静止
B. 乙一直做匀减速运动，最后静止
C. 长木板先做匀加速运动，后做匀速运动
D. 长木板先做匀加速运动，后做匀减速运动，最后静止

图所示，在 xOy 坐标系内， $0 \leq y \leq \sqrt{3}a$ 区域存在垂直于坐标平面的匀强磁场，磁感应强度大小为 B 。位于坐标原点的粒子源，可在 xOy 平面内与 x 轴正方向间的夹角在 $0 \sim \pi$ 间发射大量速度方向不同、大小相等的同种带电粒子。已知沿 y 轴正方向发射的粒子经时间 t_0 从边界上 $P(a, \sqrt{3}a)$ 点离开磁场。不计粒子的重力及粒子间的相互影响。



1. 粒子的比荷为 $\frac{2\pi}{3Bt_0}$
2. 粒子在磁场中运动的最短时间小于 $\frac{1}{2}t_0$
3. 粒子在磁场中做圆周运动的半径 $2a$
4. 从 $y = \sqrt{3}a$ 的边界离开的粒子距 O 点最远为 $2\sqrt{3}a$

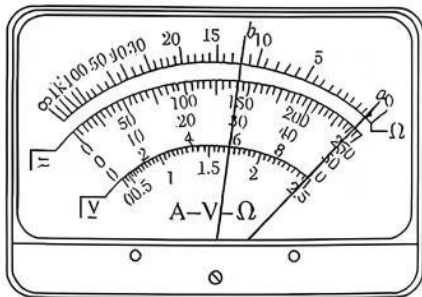
非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中第 13~15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

(6 分)

测定一捆粗细均匀、长度为 24 m 的金属丝的电阻率。实验过程：

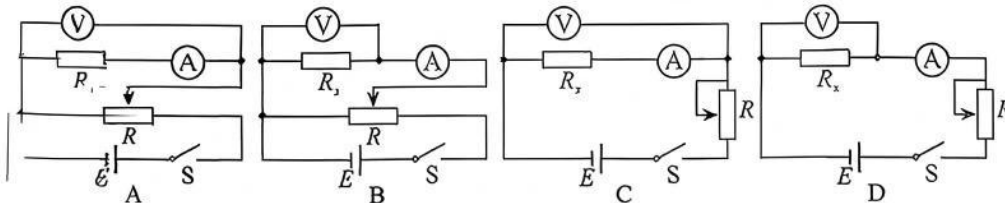
(1) 先用游标卡尺测得金属丝的直径 $d=2.0$ mm。

(2) 再用多用电表粗测其电阻 R_x 。选择欧姆挡位“ $\times 100$ ”挡，正确操作后指针偏转如 P_a 所示；应将选择开关旋至_____（选填“ $\times 10$ ”或“ $\times 1k$ ”）挡，并重新进行欧姆调零再测量，测量时指针如图中 b 所示。



(3) 最后比较准确地测量金属丝的电阻 R_x 。供选择的器材有：电源（电动势 3 V）、电表 A（量程 $0 \sim 60$ mA，内阻约 100Ω ）、电压表 V（量程 $0 \sim 3$ V，内阻约 $3 k\Omega$ ）、滑动变阻器 R （ $0 \sim 10 \Omega$ ）、开关和导线若干。

① 下列电路，应选用_____。（填序号）

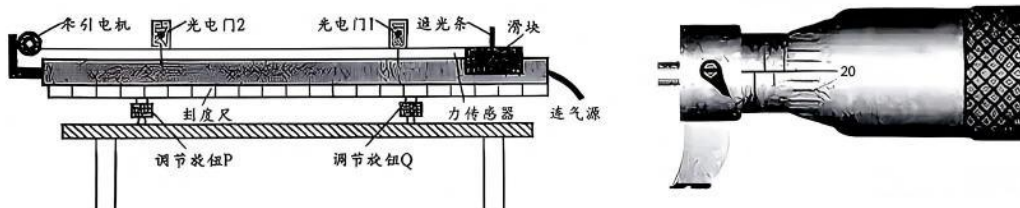


② 选择合适的电路进行测量，某次测量，电压表示数为 2.40 V 时电流表示数为 20.0 mA。

(4) 该段金属丝的电阻率 $\rho =$ _____ $\Omega \cdot m$ 。（ $\pi = 3.14$ ）

12. (10分)

用如图甲所示的装置探究合外力做功与动能变化的关系。器材有：气垫导轨（含气泵）、光电门1和2、滑块（含遮光条）、小型牵引电机（可输出不同大小的恒定拉力）、力传感器、刻度尺。完成实验，回答问题：



(1) 用天平测出滑块（含遮光条）的质量为 M ，用螺旋测微器测量遮光条的宽度 d 。某次测量示数如图乙所示，其读数为 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。

(2) 调平气垫导轨，安装光电门1和2，用刻度尺测量两光电门间的距离 S 。

(3) 电机通过细绳和力传感器水平牵引滑块，记录滑块经过光电门1和2时的遮光条遮光时间 Δt_1 和 Δt_2 ，以及滑块从光电门1到2的过程中力传感器的示数 F 。滑块经过光电门2时的速度 $v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ；若关系式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 成立，可认为合外力（拉力）做的功等滑块动能的变化量。（用实验测得物理量的符号表示）

(4) 关于实验条件的控制，下列说法正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。（填序号）

- A. 电机牵引绳要保持水平
- B. 滑块必须由静止从光电门1开始运动
- C. 光电门1和2之间的距离要适当大些
- D. 由于采用了气垫导轨，所以无需调节导轨水平

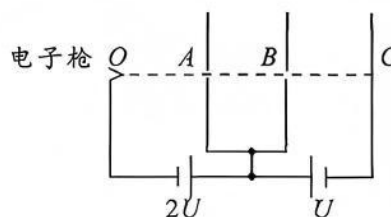
(5) 实验创新拓展。使用数据采集器将牵引绳拉力 F 与对应的滑块位移 x 传输至电脑，利用软件得到了 $F-x$ 图像，根据图像计算出拉力 F 做的功 W ；将光电门1和2测得的时间数据直接传输至电脑，其他需要的物理量输入电脑，利用软件计算滑块动能的变化量 ΔE_k 。多次实验，测得多组 $(W, \Delta E_k)$ 数据，以 W 为横坐标、 ΔE_k 为纵坐标建立坐标系，描点得到 ΔE_k 与 W 的关系图线是一条直线，但是不过坐标原点，纵轴截距为负，且斜率小于1。下列分析正确的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。（填序号）

- A. 可能是由于导轨右端偏高，导致图线纵轴截距为负
- B. 可能是由于导轨左端偏高，导致图线纵轴截距为负
- C. 可能由于遮光条的宽度测量值偏小，导致图线斜率小于1
- D. 可能由于遮光条的宽度测量值偏大，导致图线斜率小于1

13. (10分)

如图所示， A 、 B 、 C 三块金属板竖直平行放置，电子枪口 O 与 A 、 B 板上小孔在同一水平线上。从电子枪口 O 逸出的电子，初速度认为是零，最终打在 C 板上。已知 O 、 A 两点电势差大小为 $2U$ ， B 、 C 两点电势差大小为 U ， $OA=AB=BC=d$ ，电子质量为 m ，电荷量为 e ，不计电子重力。求：

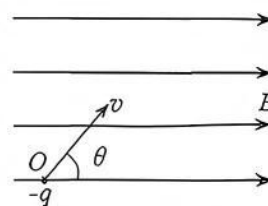
- (1) 电子到达 A 板小孔的速度大小；
- (2) 电子从 O 到 C 板运动的时间。



14. (12分)

如图所示，竖直面内存在水平向右的匀强电场，一个带电量为 $-q$ 的油滴，从 O 点以初速度大小为 v 、方向与电场方向成 $\theta=60^\circ$ 斜向右上方进入电场后，做直线运动。油滴质量为 m ，重力加速度为 g ，不计空气阻力。

- (1) 求电场强度 E 的大小；
- (2) 求 O 点与油滴运动的最高点之间的电势差；
- (3) 若保持匀强电场场强大小不变，方向变为水平向左，油滴仍从 O 点以同样大小、方向的初速度进入电场，求油滴运动过程中的最小速度。



(6分)

图所示，光滑金属导轨 PQO 和 P_1Q_1O 在同一水平面内固定，在右端 O 点用绝缘材料，在左端通过单刀双掷开关 S 与智能电源或定值电阻连接，导轨 PQ 段与 P_1Q_1 段间距为 l ，相互平行， $\triangle QQ_1O$ 为等腰三角形， $\angle QQ_1O = 74^\circ$ 。导轨所在平面内有间距为 $d=0.5\text{ m}$ 与导轨 PQ 垂直的虚线 aa' 、 bb' ；两条虚线与导轨围成的矩形和 $\triangle QQ_1O$ 内有竖直向下的匀强磁场，磁感应强度 $B=1\text{ T}$ ；虚线 aa' 左侧和 bb' 右侧的平行导轨均足够长，且表面覆盖绝缘涂层。

甲、乙都是直导体棒，甲静止在虚线 aa' 处，乙静止在虚线 bb' 右侧附近，开关 S 断开。时，开关 S 先接 1，由于智能电源的作用，甲中的电流始终为 1 A ，当甲滑过 bb' 时开关切换接 2，甲与乙发生弹性碰撞。导体棒甲的质量为 1 kg ，乙的质量为甲的 k 倍，甲接入的阻值和定值电阻的阻值均为 $2\ \Omega$ ，其余电阻不计；甲、乙都始终与导轨接触良好。
 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

- (1) 求甲与乙发生弹性碰撞前的速度大小；
- (2) 若在乙到达 QQ_1 前，甲向左反弹已经滑过虚线 aa' ，求 k 大小的范围；
- (3) 在满足 (2) 中 k 大小范围的条件下，乙是否能够向右滑过 O 点？写出判断过程。

