

山东名校考试联盟

2025 年 2 月高三开学联考

物理 试题

本试卷满分 100 分。考试用时 90 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必用 0.5 毫米黑色签字笔将自己的姓名、准考证号、座号填写在规定的位上。
2. 回答选择题时，用 2B 铅笔把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。
3. 回答非选择题时，必须用 0.5 毫米黑色签字笔作答(作图除外)，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应的位置；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案，不能使用涂改液、胶带纸、修正带和其他笔。

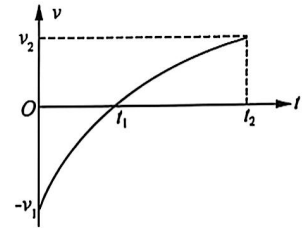
一、单项选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 2024 年 12 月 29 日，CR450 动车组样车在北京正式发布，CR450 动车组试验速度时速 450 公里，为全球行驶速度最快的高铁列车。如图为复兴号 G31 的运行时刻表，复兴号 G31 从北京南至济南西的平均速率为 300 km/h。若将复兴号 G31 更换为 CR450 动车组，CR450 动车组以试验速度运行，那么北京南至济南西的时间约为

北京南		G31次	杭州东	
07:56		4小时37分钟	12:33	
站次	车站	到达时间	发车时间	停留时间
1	北京南	发站	07:56	----
2	济南西	09:20	09:22	2
3	南京南	11:19	11:24	5
4	湖州	12:09	12:11	2
5	杭州东	12:33	终点	----

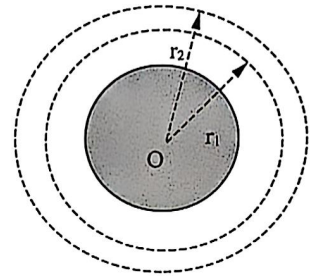
- A. 26 分钟 B. 36 分钟 C. 56 分钟 D. 76 分钟

2. 将一乒乓球竖直向上击出,过一段时间小球回到击出点。乒乓球受到重力和空气阻力,以竖直向下为正方向,绘制出乒乓球从抛出到回到抛出点(t_2 时刻)的 $v-t$ 图线如图所示。关于乒乓球从抛出到回到抛出点过程中,下列说法正确的是



- A. 乒乓球的速度一直在减小
- B. 乒乓球的加速度一直在减小
- C. t_1 时刻乒乓球的加速度方向发生了改变
- D. 乒乓球上升过程的平均速度小于下降过程的平均速度

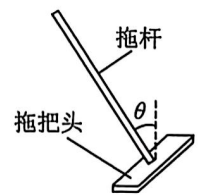
3. 2024年12月17日,神舟十九号的航天员蔡旭哲、宋令东、王浩泽,出舱9小时为空间站安装了空间碎片防护装置。为躲避较大威胁的空间碎片,天宫空间站往往实施发动机点火变轨的紧急避碰措施。空间站的质量为 m_0 ,变轨前后稳定运行时均做匀速圆周运动,轨道半径分别记为 r_1, r_2 ,如图所示。已知质量为 m 的人造地球卫星与地心的距离为 r 时,引力势能可表示为 $E_p = -\frac{GMm}{r}$,其中 G 为引力常量, M 为地球质量。



空间站紧急避碰过程发动机做的功至少为

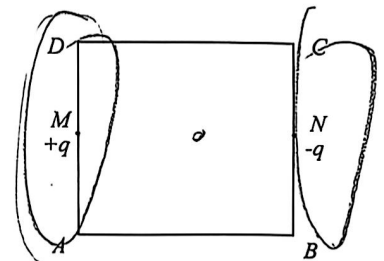
- A. $\frac{1}{2}GMm_0\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$
- B. $\frac{3}{2}GMm_0\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$
- C. $\frac{5}{2}GMm_0\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$
- D. $\frac{7}{2}GMm_0\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$

4. 如图所示,拖把是由拖杆和拖把头构成的擦地工具。设拖把头的质量为 m ,拖杆质量可以忽略;拖把头与地板之间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度为 g ,某同学用该拖把在水平地板上拖地时,沿拖杆方向施加推力推拖把,拖杆与竖直方向的夹角为 θ 。若拖把头在地板上匀速移动一段时间 t ,在时间 t 内推力的冲量大小为



- A. $\frac{\mu m g t \sin \theta}{\sin \theta + \mu \cos \theta}$
- B. $\frac{\mu m g t \sin \theta}{\sin \theta - \mu \cos \theta}$
- C. $\frac{\mu m g t}{\sin \theta + \mu \cos \theta}$
- D. $\frac{\mu m g t}{\sin \theta - \mu \cos \theta}$

5. 如图所示,在正方形 $ABCD$ 中,点 M, N 分别为 AB, CD 边的中点,将一对等量异号点电荷 $+q, -q$ ($q > 0$) 分别固定于正方形的 M, N 点上。下列说法正确的是

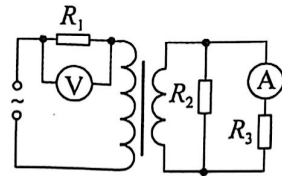


- A. B 点和 D 点处的电场方向相同
- B. B 点和 D 点处的电势大小相等
- C. 若将 $-q$ 由 N 移动到 B 点, C 点的电势将减小
- D. 若将 $-q$ 由 N 移动到 B 点, D 点的电势将减小

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求，全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

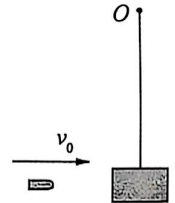
9. 如图所示的交流电路中，电源电压的有效值为 220 V，理想变压器原、副线圈的匝数比为 5 : 1， R_1 、 R_2 、 R_3 均为固定电阻， $R_2 = 20 \Omega$ ， $R_3 = 20 \Omega$ ，电压表的示数为 120 V，各电表均为理想电表。下列说法正确的是

- A. 电流表的示数为 1.0 A
- B. 电流表的示数为 2.0 A
- C. 电阻 R_1 的阻值为 300 Ω
- D. 电阻 R_1 的阻值为 600 Ω

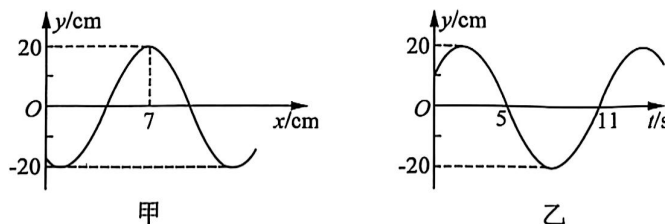


10. 如图所示，一个质量为 $M = 0.98 \text{ kg}$ 的木块通过长为 $l = 1 \text{ m}$ 的轻质细绳悬挂于 O 点，某时刻一个质量为 $m = 20 \text{ g}$ 的子弹以 $v_0 = 500 \text{ m/s}$ 的速度自左向右水平射入木块，并留在其中。射击过程时间极短，随后两者一起向右摆起，木块和子弹可以看作质点，不计空气阻力，取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是

- A. 子弹射入木块后的瞬间，子弹和木块的速度为 10 m/s
- B. 子弹射入木块后的瞬间，子弹和木块的速度为 12 m/s
- C. 子弹和木块沿圆弧上摆至与 O 点等高位置时加速度大小为 80 m/s^2
- D. 子弹和木块沿圆弧上摆至与 O 点等高位置时加速度大小为 $10\sqrt{65} \text{ m/s}^2$



11. 一列简谐横波沿 x 轴传播，当 $t = 7 \text{ s}$ 时，简谐波的波形图像如图甲所示。平衡位置位于坐标原点 O 的质点振动图像如图乙所示。下列说法正确的是



- A. 波向 x 轴正向传播
- B. 波长为 12 cm
- C. 波速为 1 cm/s
- D. 波速为 2 cm/s

12. 如图所示,间距为 l 的两平行金属导轨由水平部分和倾斜部分平滑连接而成,倾角为 $\theta = 60^\circ$ 的导轨处于方向竖直向上的匀强磁场中,水平导轨处于方向竖直向下的匀强磁场中,两部分磁场的磁感应大小均为 B 。两根长为 l 的相同金属杆 ab 、 cd 分别垂直导轨放置于导轨的倾斜部分和水平部分,每根金属杆的质量为 m ,每根金属杆接入导轨之间的电阻均为 R ,由静止释放金属杆 ab 后,两金属杆开始运动,经足够长时间后,两金属杆达到稳定运动状态。两金属杆在运动过程中始终与导轨垂直并接触良好,导轨足够长,不计摩擦阻力和导轨电阻,重力加速度为 g ,忽略磁场边界效应。两金属杆达到稳

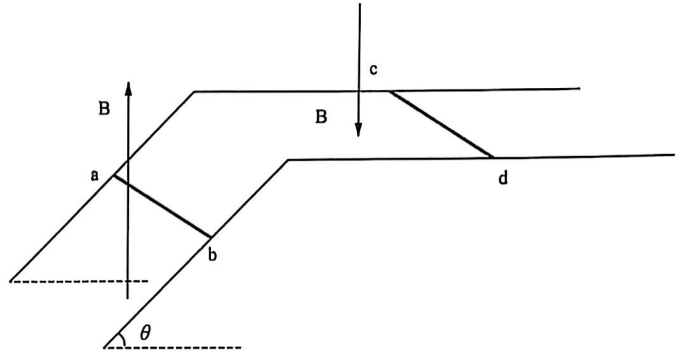
定运动状态后,下列说法正确的是

A. 金属杆 ab 中电流方向为 $b \rightarrow a$

B. 金属杆 ab 中电流大小为 $\frac{\sqrt{3}mg}{5Bl}$

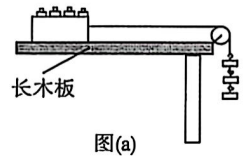
C. 两金属杆均做匀速直线运动,匀速的速度大小不同

D. 两金属杆均做匀加速直线运动,匀加速的加速度大小不同



三、非选择题:本题共 6 小题,共 60 分。

13. (6 分)某物理课外小组利用图(a)中的装置测量小滑块的质量以及小滑块与长木板间的动摩擦因数.图中,置于实验台上的长木板水平放置,其右端固定一滑轮;轻绳跨过滑轮,一端与放在木板上的小滑块相连,另一端可悬挂钩码.本实验中可用的钩码共有 $N = 7$ 个,每个钩码质量均为 m ,重力加速度为 g .实验步骤如下:



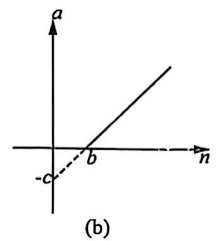
(1)将 7 个钩码全部放入小车中,将 n (依次取 $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$) 个钩码挂在轻绳右端,其余 $N - n$ 个钩码仍留在小车内;用手按住小车并使轻绳与木板平行。

(2)释放小车,同时用加速度传感器记录小车运动过程中的加速度 a 。

(3)将不同的 n 的 a 值记录下来,将结果填入设计好的表格中。

(4)利用表中的数据,作出 $a - n$ 图像。

(5)若得到的 $a - n$ 图象如图(b)所示,利用 $a - n$ 图象求得小车(空载)的质量 $M =$ _____,小滑块与长木板间的动摩擦因数 $\mu =$ _____ (结果均用 m, c, b, g 来表示)。



(6)若考虑到滑轮与轮轴间的摩擦阻力带来的实验误差,下列说法正确的是 _____ (填入正确选项前的标号)

A. M 的测得值偏大, μ 的测得值偏小

B. M 的测得值偏小, μ 的测得值偏大

C. M 的测得值偏大, μ 的测得值偏大

14. (8分)某学习小组的同学拟设计电路来测量电阻的阻值,可供选用的器材如下:

电压表 V ,量程 3 V ,内阻约为 $9\text{ K}\Omega$;

电阻箱 R (阻值 $0\sim 999.9\ \Omega$);

滑动变阻器 R_1 ,阻值范围 $0\sim 5\ \Omega$;

滑动变阻器 R_2 ,阻值范围 $0\sim 15\ \Omega$;

学生电源 E ,电动势 3 V ,内阻不计;

开关 S 及导线若干。

(1)甲同学设计了如图 1 所示的电路来进行测量,将电阻箱接入 a 、 b 之间,闭合开关.适当调节滑动变阻器 R' 后保持其阻值不变.改变电阻箱的阻值 R ,得到一组电压表的示数 U 与 R 的数据如下表:

电阻 R/Ω	5.00	10.0	15.0	25.0	35.0	45.0
电压 U/V	1.00	1.50	1.80	2.14	2.32	2.45

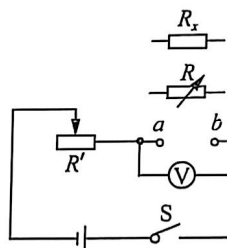


图 1

请根据实验数据推理分析,甲同学在实验中选用的滑动变阻器为 _____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”).

(2)请根据实验数据在图 2 中做出 $U-R$ 关系图像 _____。

(3)用待测电阻 R_x 替换电阻箱,读得电压表示数为 2.00 V .利用(2)中测绘的 $U-R$ 图像可得 $R_x =$ _____ Ω .

(4)若将待测电阻 R_x 替换电阻箱时,不小心碰触到了滑动变阻器的触头,使如图 1 所示的电路中的触头略微向右滑动了.若仍用本实验装置和(2)中测绘的 $U-R$ 图像测定待测电阻 R_x ,则测定结果将 _____ (选填“偏大”、“偏小”或“不变”).

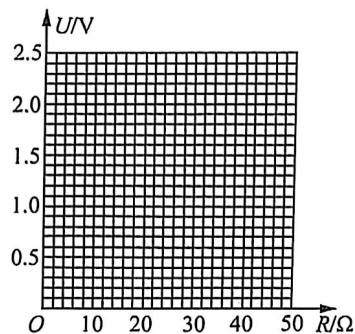


图 2

15. (7分)2024年11月28日,山东队在第一届全国青少年三大球运动会男子排球项目中获得冠军.如图所示,赛前训练中甲、乙两位队员进行垫球训练.甲队员在距离地面高 $h_1=2.7\text{ m}$ 处将排球沿水平方向击出,乙队员在排球离地 $h_2=0.9\text{ m}$ 处将排球垫起,垫起后排球速度突变为竖直向上,向上运动至最高点时离地高度也为 $h_1=2.7\text{ m}$,垫起过程中排球动能损失了 64% .已知垫起过程中时间极短,忽略垫起过程中排球的位置变化,不计空气阻力,取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$.求

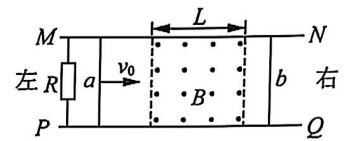
(1)排球被垫起前瞬间的速度大小 v ;

(2)排球从被击出到被垫起的过程中在水平方向的位移大小 x .



16. (9分) 如图所示, 足够长的间距 $d = 1 \text{ m}$ 的平行光滑金属导轨 MN 、 PQ 固定在水平面内, 导轨左端与一阻值为 $R = 1 \Omega$ 的定值电阻相连, 导轨间存在一个宽度 $L = 1 \text{ m}$ 的匀强磁场区域, 磁感应强度大小为 $B = 0.5 \text{ T}$, 方向如图所示。一根质量 $m_a = 0.1 \text{ kg}$ 的金属棒 a 以初速度 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ 从左端开始沿导轨滑动, 穿过磁场区域后, 与另一根质量 $m_b = 0.2 \text{ kg}$ 静置在导轨上的金属棒 b 发生弹性碰撞, 金属棒 a 、 b 接入两导轨间的电阻分别为 $R_a = 0.5 \Omega$ 、 $R_b = 1 \Omega$ 。两金属棒始终与导轨垂直且接触良好, 导轨电阻不计, 求

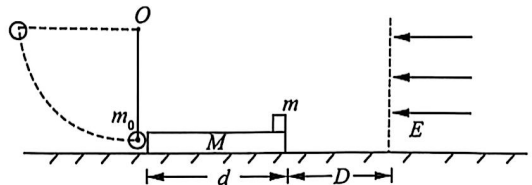
- (1) 金属棒 a 、 b 碰后瞬间的速度大小;
- (2) 金属棒 a 停止运动时距离磁场右边界的距离;
- (3) 金属棒 a 从开始运动到停止运动过程中金属棒 a 产生的焦耳热。



17. (14分) 如图所示, 一长度 $d = 2 \text{ m}$ 、质量 $M = 1 \text{ kg}$ 的均匀带电绝缘板静置于粗糙水平地面上, 带电绝缘板所带电量为 $q = +1.8 \text{ C}$ 。一质量为 $m_0 = 3 \text{ kg}$ 的小球通过长为 $l = 0.8 \text{ m}$ 的细绳悬挂于 O 点, 小球静止时细绳保持竖直且小球刚好与绝缘板左端接触, 绝缘板右端上方放置一质量为 $m = 0.5 \text{ kg}$ 的小滑块。右侧存在一区域足够大的匀强电场, 匀强电场左侧边界与绝缘板右端相距 $D = \frac{11}{3} \text{ m}$, 匀强电场场强大小为 $E = 10 \text{ N/C}$, 方向水平向左。

将小球拉至与 O 点等高位置后由静止释放, 小球沿圆弧运动至最低点时与绝缘板发生弹性碰撞。已知绝缘板在运动过程中电量保持不变, 绝缘板进入电场速度减为零时立即被锁定保持不动, 小球与小滑块均可视为质点, 小滑块与绝缘板间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.4$, 绝缘板与地面间的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.2$, 取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求

- (1) 小球与绝缘板碰后瞬间绝缘板的速度大小 v_1 ;
- (2) 绝缘板开始进入电场时小滑块的速度大小 v ;
- (3) 小滑块从开始运动到停止运动的总位移 S 。



18. (16分) 如图所示, 在 xOy 坐标系中有三个区域, 在 $0 \leq x < d$ 的 I 区中, 其内充满垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场; 在 $d \leq x < \frac{11}{3}d$ 的 II 区中, 其内充满沿 y 轴负方向的匀强电场; 在 $x \geq \frac{11}{3}d$ 的 III 区中, 其内充满垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场和沿 y 轴负方向的匀强电场, 匀强磁场的大小和 I 区的相同, 匀强电场的大小是 II 区的 $\frac{8}{7}$ 倍。一质量为 m , 电荷量为 $+q$ 的正离子, 以初速度 v_0 沿 x 轴正方向过 O 点射入区域 I, 依次经 I 区、II 区进入 III 区。已知离子刚进入 II 区时速度方向与 x 轴正方向的夹角为 $\theta = 37^\circ$, 离子刚进入 III 区时的位置坐标为 $(\frac{11}{3}d, 0)$ 。已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 不计离子重力, 忽略边界效应。求

- (1) I 区内磁感应强度的大小 B ;
- (2) II 区内电场强度的大小 E ;
- (3) 离子在区域 III 中运动时的最大速度 v_m 以及速度最大时的 x 坐标。

