

姓名 _____

准考证号 _____

绝密★启用前

高三第一次质量检测

物 理

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用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。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单选选择题(本大题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

1. 贫铀弹是指以含有铀 238 的硬质合金为主要原料制成的炮弹和枪弹,它是利用贫铀合金的高硬度、高比重和高熔点依靠动能来穿透目标,其多用来毁伤坦克等装甲目标,而且在穿甲之后还能燃烧,不需要借助其他的燃烧剂。如果人体通过呼吸道、食道或细小伤口吸入含铀 238 的颗粒,就会致癌,更可怕的是,铀的半衰期长达 45 亿年!被污染的土地将成为人类禁区。已知 $^{238}_{92}\text{U}$ 发生 α 衰变形成新核 X,以下说法正确的是

- A. $^{238}_{92}\text{U}$ 的比结合能小于新核 X 的比结合能
- B. 该衰变过程的方程可写为 $^{238}_{92}\text{U} + \frac{1}{2}\text{He} \rightarrow ^{234}_{90}\text{X}$
- C. 衰变反应中的 α 射线在几种放射线中电离能力最弱
- D. 80 个 $^{238}_{92}\text{U}$ 原子核经过一个半衰期后必定有 40 个发生衰变

2. 如图所示,半径为 R 的半圆形光滑轨道固定在竖直平面内, O 为圆心, P 为轨道最高点。中间有孔、质量为 m 的小球穿过圆弧轨道,轻弹簧一端固定在 P 点,另一端与小球相连,小球在 M 点保持静止, OM 与 OP 夹角为 $\theta=60^\circ$ 。已知重力加速度为 g ,弹簧的劲度系数为 k ,则



- A. 小球受到两个力的作用
- B. 小球不可能有形变
- C. 导轨对小球的弹力大小为 $0.6mg$
- D. 轻弹簧的原长为 $R - \frac{mg}{k}$

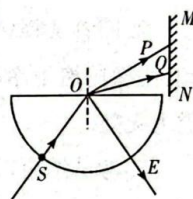
物理试题 第 1 页(共 8 页)

3. 2023年7月9日《黑龙江新闻网》消息,七月九日十九时零分,我国在酒泉卫星发射中心使用长征二号丙运载火箭,成功将卫星互联网技术试验卫星发射升空。标志着6G技术的进一步发展,将给全球通信行业带来巨大的革新。如果“卫星互联网技术试验卫星”沿圆轨道运动,轨道距地面的高度为 h ;已知地球半径为 R ,地表重力加速度为 g ,则“卫星互联网技术试验卫星”的周期为

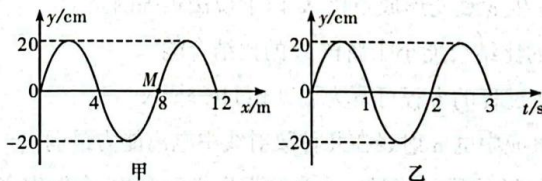


- A. $2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{gR}}$ B. $2\pi\sqrt{\frac{gR^3}{R+h}}$
C. $\frac{2\pi}{R}\sqrt{\frac{(R+h)^3}{g}}$ D. $\frac{2\pi}{R}\sqrt{\frac{(R+h)^3}{g^3}}$

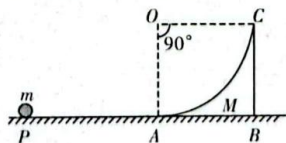
4. 一半圆柱形玻璃砖的横截面如图所示,一束复色光从 S 点沿半径射入,在圆心 O 点分成 OP 、 OQ 、 OE 三束光。则
- A. 该复色光一定由三种单色光组成
B. 该复色光可能由两种单色光组成
C. OP 与 OQ 两束光比较,前者在玻璃砖中的折射率较大
D. OP 与 OQ 两束光比较,后者在玻璃砖中的速率较大



5. 水袖是对古代服饰衣袖的夸张展现,是戏装的重要组成部分。戏曲演员经常通过对水袖的运用来刻画人物。水袖的运用,不仅肢体动作得以延伸,更是扩展了身体的表现力和延伸了内在感情。演员通过技法和身体的表现力,体现出“行云流水”般的美感。如果某段时间里水袖波形可视为简谐波,如图甲所示为演员水袖表演过程中某时刻的波形图,此时刻记为 $t=0$, M 是平衡位置 $x=8\text{ m}$ 的质点,图乙为质点 M 的振动图像,则



- A. 该简谐波沿 x 轴正方向传播
B. 该简谐波的传播速度为 0.25 m/s
C. 质点 M 在 5 s 内通过的路程为 200 cm
D. 质点 M 在 5 s 内在 x 轴方向上移动了 20 m
6. 如图所示,在光滑水平面上右侧放有一个 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道 ABC ,其圆心为 O ;质量为 m 的小球从水平面上 P 点以初速度 v_0 向右运动,滑上圆弧轨道后从 C 点抛出。已知圆弧轨道质量为 $M=3m$,重力加速度为 g ,则小球与圆弧轨道作用过程中下列叙述不正确的是



物理试题 第2页(共8页)

A. 小球离开 C 点后做竖直上抛运动

B. 小球离开 C 点后做斜抛运动

C. 圆弧轨道的最大速度为 $\frac{1}{2}v_0$

D. 小球离开圆弧轨道再次回到水平面上时速度水平向左

二、多项选择题(本大题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。每小题给出的 4 个选项中,有多选项符合题目要求,全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

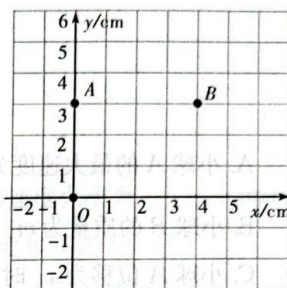
7. 如图所示,在匀强电场中建立直角坐标系,原点 O 的电势为 2 V, A 点坐标为(0, 3 cm),电势 14 V, B 点坐标为(4 cm, 3 cm),电势为 26 V,则该电场的场强

A. 方向与 y 轴正向成 37° 向右上方

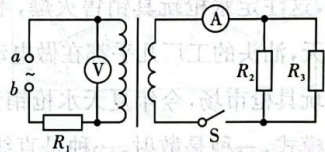
B. 方向与 y 轴负向成 37° 向左下方

C. 大小为 500 N/C

D. 大小为 10 N/C



8. 如图所示,与理想变压器原线圈相连的定值电阻 $R_1 = 2 \Omega$,副线圈电路连接定值电阻 $R_2 = 4 \Omega$, $R_3 = 12 \Omega$;原线圈连接电源 $e = 50\sqrt{2} \sin 100\pi t$ V,原副线圈匝数比为 4 : 1,电表均为理想电表。当开关 S 闭合后,下列说法正确的是



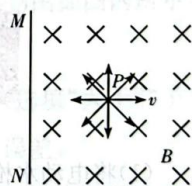
A. 电压表示数为 48 V

B. 电源的输入功率等于 R_1 、 R_2 消耗的功率之和

C. 通过 R_3 的交变电流的周期为 0.01 s

D. 电阻 R_2 消耗的功率为 36 W

9. 如图所示,在直线边界 MN 的右侧分布着范围足够大、方向垂直于纸面向里的匀强磁场,在磁场中到 MN 的距离为 d 的 P 点有一放射源,放射源能沿纸面向内各个方向不断地放射出质量为 m、电荷量为 q、速率为 v 的带正电荷的粒子。已知磁场的磁感应强度大小为 $B = \frac{mv}{qd}$,不计粒子的重力及粒子间的相互作用,则



A. 粒子从 MN 边界上射出的范围的长度为 $(1 + \sqrt{3})d$

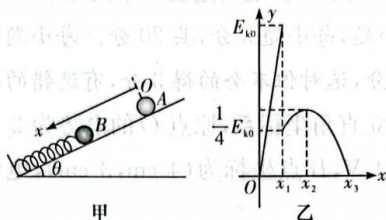
B. 如果磁场的磁感应强度增大为原来的 2 倍,粒子从 MN 边界上射出范围的长度也变为原来的 2 倍

C. 如果磁场的磁感应强度减小,粒子从 MN 边界上射出范围也减小

D. 同一时刻放射出的粒子到达 MN 边界的时间差最大为 $\frac{7\pi d}{6v}$

物理试题 第 3 页(共 8 页)

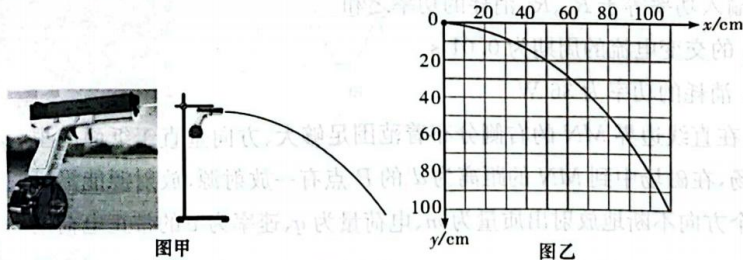
10. 如图甲所示,倾角为 θ 的光滑斜面下端固定一个挡板,轻弹簧一端与挡板相连一端与小球 B 相连,小球 B 处于静止状态。小球 A 质量为 m ,置于斜面上与小球 B 相距 x_1 处并由静止释放,沿斜面向下运动与 B 球相撞后粘在一起。如果以 A 球原位置作为原点,沿斜面向下为 x 轴正向建立坐标系,则 A 球的动能与位移 x 间的关系图像如图乙所示。结合图中数据可知



- A. 小球 A 的最大速度为 $\sqrt{\frac{E_{k0}}{2m}}$
 B. 小球 B 的质量为 m
 C. 小球 A 位移为 x_2 时弹簧弹性势能最大
 D. 弹簧的劲度系数为 $\frac{E_{k0}}{x_1(x_2-x_1)}$

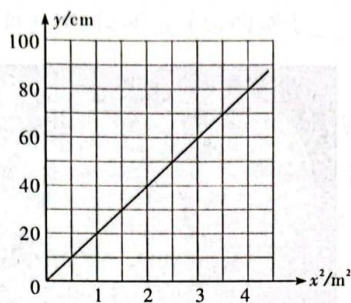
三、非选择题(本题共 5 小题)

11. (7 分)2023 年夏天,异常炎热,这注定水枪玩具销售火爆,不仅儿童玩水枪,甚至成人也开始玩。据《钛媒体》报道,今年夏天,汕头的工厂几乎都在做电动水枪,生产电动水枪的玩具厂数量相较于去年翻了至少 5 倍;在玩具枪市场,今年夏天水枪销量占比已经超过了 90%。周潇同学有一把电动水枪,它有三种模式,一种是散射,一种是直线连续喷射,还有一种是脉冲式发射。周潇同学想测定后两种模式水枪的发射速度。



- (1) 将电动水枪水平固定在铁架台上,采用直线连续喷水模式,按压扳机后细水柱沿直线喷出,在空中划出一条曲线。在铁架台后面平行于水枪竖直固定一块坐标板,使 O 点处于枪口位置, x 轴与枪口在同一水平线上,水枪喷水后用手机拍照,得到如图乙所示的轨迹。如果重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$,根据图中轨迹可得初速度 $v_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s 。(结果保留一位小数)
- (2) 如果水枪并不完全水平,而是枪口略向下偏,则根据图乙数据测出的初速度相对实际值 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“偏大”“相等”或“偏小”)。

(3)改用脉冲发射方式,每次发射都射出一个“水弹”(很短的小水柱)。测出枪口的高度及“水弹”的射程。改变水枪高度,多次实验。根据实验数据作出枪口高度(y)与射程的平方(x^2)关系图线如图丙所示:

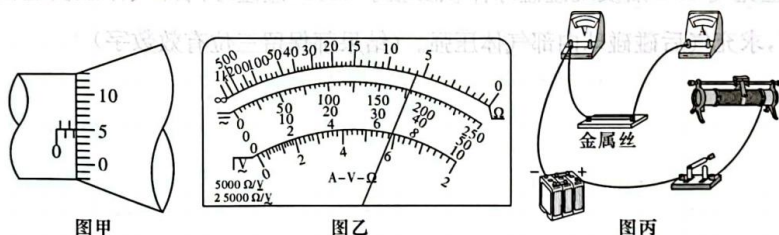


图丙

如果重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$,由图可知水枪发射“水弹”的初速度大小为 _____ m/s 。

12. (9分)某同学要测量一段电阻丝的电阻率,实验过程中的几个主要步骤如下:

(1)他先测量电阻丝的直径,如图甲所示,则螺旋测微器的示数为 _____ mm ;



图甲

图乙

图丙

(2)测量好电阻丝的直径与长度后,再用多用电表粗测其阻值,当用“ $\times 10$ ”挡位测量其阻值时指针偏转角度很大,则应改用挡位测量;欧姆表改变挡位后 _____ (选填“需要”或“不需要”)欧姆调零;如果按正确方式操作后多用电表示数如图乙所示,则电阻丝阻值为 _____ Ω ;

(3)该同学采用伏安法测量电阻丝的准确阻值,未完全完成连接的电路实物图如图丙所示,已知滑动变阻器采用限流接法,请用笔画线作为导线完成连接。

(4)该同学正确连接电路,所有操作都正确,则测出的电阻 _____ 真实值(选填“大于”“小于”或“等于”),该误差的来源是 _____,这种误差属于 _____ 误差。

(5)实验测出圆柱体的电阻为 R ,圆柱体横截面的直径为 D ,长度为 L ,则圆柱体电阻率为 $\rho=$ _____。(用 D 、 L 、 R 表示,单位均已为国际单位)

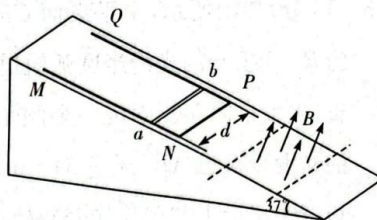
13. (10分)游乐场的充气碰碰球是一种新型充气游乐项目。它由 0.8 mm 厚的环保、高弹性、透明的 PVC 或 TPU 制成完全封闭的气舱,并附带安全背带和辅助手柄。如图所示,充气碰碰球内部由多个拉点拉绳组成,有力保障了游玩者的安全,耐冲击力高达 500 kg 。人体工程学设计增加了产品的舒适适应性;玩法也有多种,可一人或多人参与同时游玩,可翻滚或多人碰

碰撞玩耍,相比传统的碰碰车、碰碰船,充气碰碰球使用更灵活,更有娱乐性,并可锻炼身体,增强身体素质。如果某款充气碰碰球充气前内部空气(可视为理想气体)压强为 $p_1 = 1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$, 体积为 $V_1 = 1.0 \text{ m}^3$, 现用气泵给它充气,每秒可充入 $\Delta V = 2.0 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ 、压强为 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 的空气。



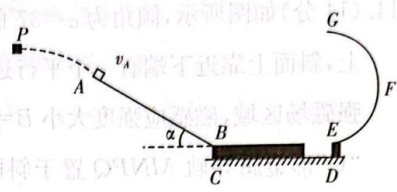
- (1) 若充气过程中碰碰球容积不变,环境及碰碰球内部温度也不变,求充气 10 s 时间内内部气体压强;
- (2) 实际上充气 10 s 后发现碰碰球体积膨胀了 10%,碰碰球内部气体温度也由 17°C 升高到 27°C ,求充气后碰碰球内部气体压强。(结果都保留三位有效数字)

14. (14分) 如图所示, 倾角为 $\alpha=37^\circ$ 的光滑斜面固定在水平面上, 斜面上靠近下端有一个平行边界与斜面底边平行的匀强磁场区域, 磁感应强度大小 $B=1\text{ T}$ 。宽度 $d=0.5\text{ m}$ 的“U”形金属导轨 $MNPQ$ 置于斜面上端, 长度与导轨的宽度相同的金属棒 ab 置于导轨上, 两者接触良好且导轨 PN



部分、金属棒 ab 都始终与磁场边界平行。某时刻金属导轨与金属棒同时由静止释放, 运动一段时间后金属导轨 PN 部分刚进入磁场, 导轨开始匀速运动。 PN 离开磁场瞬间金属棒 ab 恰好进入磁场。已知金属导轨质量 $M=0.1\text{ kg}$, 电阻不计; 金属棒 ab 质量 $m=0.1\text{ kg}$, 电阻 $R=0.75\ \Omega$, 金属棒与导轨间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 且最大静摩擦力等于滑动摩擦力; 磁场宽度 $s=4.5\text{ m}$, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

- (1) 释放时金属导轨的底边 NP 到磁场上边界的距离;
- (2) 释放时金属导轨的底边 NP 与金属棒的距离;
- (3) 金属棒 ab 进入磁场瞬间的加速度大小。

15. (16分) 如图所示, 水平桌面 CD 右侧竖直固定一个半径为 $R=1.6\text{ m}$ 的光滑半圆弧轨道 EFG , 直径 EG 与桌面垂直; 水平桌面左侧固定一个倾角为 $\alpha=37^\circ$ 、长度为 $l=5R$ 的光滑直轨道 AB , 质量 $M=0.2\text{ kg}$ 、长度 $L=11\text{ m}$ 的木板置于桌面上并紧靠倾斜直轨道, 且木板上表面与 B 、 E 两点高度相同; 倾斜直轨道与圆弧轨道在同一竖直平面内。一个质量 $m=0.2\text{ kg}$ 、可视为质点的小滑块, 从 P 点水平抛出, 初速度大小 $v_0=8\text{ m/s}$, 恰好在 A 点沿切线进入倾斜轨道, 离开倾斜轨道后滑上木板, 经过倾斜轨道与木板连接处能量损失不计。已知滑块与木板间的动摩擦因数 $\mu_1=0.4$, 木板与桌面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$, $x_{CD}=12\text{ m}$; 木板如果与挡板 ED 碰撞将以原速率反弹; 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:
- 
- (1) P 、 A 两点的水平距离;
- (2) 分析小滑块能否滑上圆弧轨道; 如果能, 则计算经过 E 点时对圆弧轨道的压力大小;
- (3) 如果小滑块能滑上圆弧轨道, 分析能否离开 G 点做平抛运动, 若做平抛运动是落在木板上还是倾斜导轨上。

高三第一次质量检测

物理参考答案

一、单选选择题(本大题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

题号	1	2	3	4	5	6
答案	A	D	C	B	C	A

1. A 【解析】重核衰变成较轻质量的核时,比结合能变大, ${}_{92}^{238}\text{U}$ 比结合能小于新核 X 的比结合能,A 正确;该衰变过程的方程应写为 ${}_{92}^{238}\text{U}\rightarrow{}_{90}^{234}\text{X}+{}_{2}^{4}\text{He}$,B 错误;衰变反应中的 α 射线在几种放射线中电离能力最强,C 错误;半衰期是大量原子核衰变的统计结果,单个原子核的衰变时间无法预测,D 错误。

2. D 【解析】分析可知,小球受重力、弹簧的弹力、导轨的弹力三个力的作用,选项 A 错误;小球受到弹力作用,必定有反作用的弹力,一定有形变,选项 B 错误;导轨对小球的弹力方向与弹簧弹力的方向夹角为 120° ,且两者都与竖直方向成 60° 角,根据对称性可知,小球处于平衡状态时导轨对小球的弹力大小为 mg ,选项 C 错误;同理可知,轻弹簧对小球的弹力大小也为 mg ,根据胡克定律,其伸长量 $\Delta x = \frac{mg}{k}$,所以轻弹簧原长为 $l = R - \frac{mg}{k}$,选项 D 正确。

3. C 【解析】根据万有引力定律,有 $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m(R+h) \frac{4\pi^2}{T^2}$;对于在地球表面的物体 m' 有: $G \frac{Mm'}{R^2} = m'g$,联立可得 $T = \frac{2\pi}{R\sqrt{g}} \sqrt{(R+h)^3}$,所以选项 C 正确。

4. B 【解析】如果该复色光由两种单色光组成,则这两种单色光都发生了折射和反射,OP 与 OQ 两束光分别为其折射光束,OE 为重合的反射光束;如果该复色光由三种或三种以上单色光组成,则 OP 与 OQ 两束光分别为折射率较小的两种色光的折射光束,OE 为折射率较小的两种色光的反射光束及其他折射率较大的单色光发生全反射时光束的重合;所以选项 A 错误,B 正确;OP 与 OQ 两束光比较,前者在玻璃砖中的折射率较小,在玻璃砖中的速率较大,选项 C、D 错误。

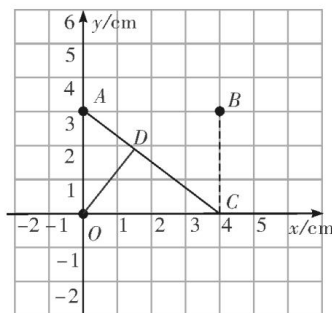
5. C 【解析】由图乙可知, $t=0$ 时刻,质点 M 向上振动,根据“上下坡”法结合图甲可知,波沿 x 轴负方向传播,故 A 错误;由图可知 $\lambda=8\text{ m}$, $T=2\text{ s}$,所以波的传播速度为 $v = \frac{\lambda}{T} = 4\text{ m/s}$,故 B 错误;由于 $5\text{ s} = 2T + \frac{T}{2}$,所以质点 M 在 5 s 内通过的路程为 $s = 2 \times 4A + 2A = 10A = 200\text{ cm}$,故 C 正确;质点只在平衡位置上下振动,并不会随波迁移,故 D 错误。

6. A 【解析】小球以初速度 v_0 滑上圆弧轨道,小球与圆弧轨道产生相互作用,因此小球从滑上圆弧到飞离圆弧的运动中系统机械能守恒,且小球与圆弧轨道组成的系统在水平方向动量守恒,所以小球离开 C 点时水平速度与圆弧轨道相同,另有竖直向上的分速度,所以小球离开 C 点后做斜抛运动,选项 A 错误,B 正确;因为小球离开圆弧轨道做斜抛运动时水平速度与圆弧轨道相同,所以小球还能落到圆弧轨道上,最后相对圆弧轨道向左运动到水平面上,设小球从左侧离开圆弧轨道时其速度为 v ,圆弧轨道的速度为 u ,则有 $mv_0 = mv + 3mu$, $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2} \times 3mu^2$,联立解得 $u = \frac{1}{2}v_0$, $v = -\frac{1}{2}v_0$,选项 CD 正确。

二、多项选择题(本大题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分。每小题给出的 4 个选项中,有多选项符合题目要求,全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

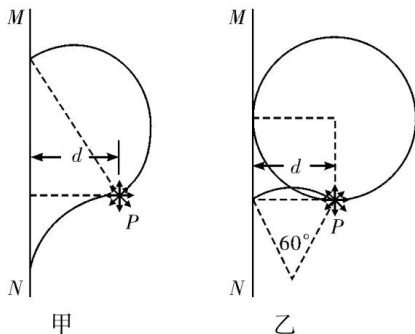
题号	7	8	9	10
答案	BC	AD	AD	BD

7. BC 【解析】过 B 点作 x 轴的垂线，交 x 轴于 C 点，BC 与 AO 平行且相等，故有 $\varphi_B - \varphi_C = \varphi_A - \varphi_O$ ，可得 C 点电势为 14 V，即直线 AC 为等势线。过 O 点作 AC 的垂线交 AC 于 D 点，电场方向沿 DO 方向，如图所示：



所以选项 B 正确，A 错误；由几何关系可知 $OD = 2.4 \text{ cm}$ ，所以场强大小为 $E = \frac{\varphi_D - \varphi_O}{OD} = 500 \text{ N/C}$ ，选项 C 正确 D 错误。

8. AD 【解析】由题意可知，电源电动势有效值为 $E = 50 \text{ V}$ ，设原线圈电流为 I_1 ，副线圈电流为 I_2 ，据变压器原、副线圈电流之比可知 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{4}$ ；由功率关系 $E I_1 = I_1^2 R_1 + U_1 I_1$ ， $U_1 I_1 = U_2 I_2 = I_2^2 R_{23}$ ，副线圈电路中， R_2 和 R_3 并联后的总阻值为 $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 3 \Omega$ ，联立可得 $I_1 = 1 \text{ A}$ ， $I_2 = 4 \text{ A}$ ；由 $U_1 + I_1 R_1 = 50$ 可得 $U_1 = 48 \text{ V}$ ，选项 A 正确；电源的输入功率等于 R_1 消耗的功率与原线圈输入功率之和，亦即电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 消耗的功率之和，选项 B 错误；变压器不改变交变电流的周期，由电源的电动势表达式可知，通过 R_3 的交变电流的周期为 0.02 s ，选项 C 错误；流过 R_2 的电流为 $I_{R2} = \frac{3}{4} \times I_2 = 3 \text{ A}$ ，所以电阻 R_2 消耗的功率大小为 $P_{R2} = I_{R2}^2 R_2 = 36 \text{ W}$ ，选项 D 正确。
9. AD 【解析】粒子刚好射出边界的运动轨迹如甲图所示，上端最远点为直径与 MN 的交点，下端最远点为粒子的运动轨迹与 MN 相切的位置，根据洛伦兹力提供向心力可得 $Bvq = \frac{mv^2}{r}$ ，解得 $r = d$ 。



根据几何关系知，带电粒子从磁场边界射出的范围的长度 $L = r + \sqrt{(2d)^2 - d^2} = (1 + \sqrt{3})d$ ，选项 A 正确；如果磁场的磁感应强度增大为原来的 2 倍，轨道半径变为原来的一半，粒子恰好不能从 MN 边界射出，选项 B 错误；如果磁场的磁感应强度减小，轨道半径增大，边界 MN 上有粒子射出的范围长度也增大，选项 C 错误；如图乙所示，粒子在磁场中运动最短时间时，粒子在磁场中运动的时间为 $\frac{1}{6}$ 个周期，粒子打在 P 点的正左方，粒子在磁场中运动的最长时间为 $\frac{3}{4}$ 个周期，因此同一时刻放射出的粒子到 MN 边界的时间差最大为 $\Delta t =$

$$\frac{(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{3})d}{v} = \frac{7\pi d}{6v}, \text{选项 D 正确。}$$

10. BD 【解析】由图乙可知，球 A 的最大动能为 $E_{k0} = \frac{1}{2} m v_m^2$ ，所以小球 A 的最大速度为 $v_m = \sqrt{\frac{2E_{k0}}{m}}$ ，选项 A 错误；球 A 与球 B 碰撞后的动能 $\frac{1}{4} E_{k0} = \frac{1}{2} m v_{共}^2$ ，可得球 A 与球 B 碰撞后的速度 $v_{共} = \frac{v_m}{2}$ ，球 A 与球 B 碰撞时间

极短,根据动量守恒定律 $mv = (m + m_B) \frac{v}{2}$, 解得 $m_B = m$, 故 B 正确; 由图乙可知, 小球 A 的最大位移为 x_3 , 所以小球 A 位移为 x_3 时弹簧压缩量最大, 弹性势能最大, 选项 C 错误; 设球 B 最初处于静止状态时弹簧的形变量为 x_0 , 由平衡条件可知 $mg \sin \theta = kx_0$, 由图乙可知, 当 A、B 一起运动到 x_2 时, 速度最大, 根据平衡条件 $2mg \sin \theta = k(x_2 - x_1 + x_0)$, 球 A 从 O 点运动到位置 x_1 的过程中, 根据动能定理 $mg \sin \theta \cdot x_1 = E_{k0}$, 联立解得 $k = \frac{E_{k0}}{x_1(x_2 - x_1)}$, 故 D 正确。

三、非选择题(本题共 5 小题)

11. (7 分)(1)2.5(2 分) (2)偏小(2 分) (3)5(3 分)

【解析】(1)在图乙中选点(100 cm, 80 cm), 据 $y = \frac{1}{2}gt^2$, $x = v_0t$, 代入数据解得 $t = 0.4$ s, $v_0 = 2.5$ m/s。

(2)如果水枪枪口略向下偏, 则射程会偏小, 根据图乙数据测出的初速度相对实际值偏小。

(3)由 $y = \frac{1}{2}gt^2$, $x = v_0t$, 消去 t 可得 $y = \frac{g}{2v_0^2}x^2$ 。在图丙中如果都取米为单位, 则可得图线斜率 $k = \frac{0.8}{4} = 0.2$,

由 $k = \frac{g}{2v_0^2}$, 可得 $v_0 = 5$ m/s。

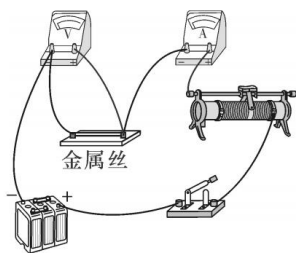
12. (9 分)(1)2.050(2.049~2.051)(1 分) (2)需要(1 分) 6.0(1 分) (3)见解析图(2 分) (4)小于(1 分)

电压表的分流(1 分) 系统(1 分) (5) $\frac{\pi RD^2}{4L}$ (1 分)

【解析】(1)如甲图所示, 该示数为 $d = 2$ mm + 5.0×0.01 mm = 2.050 mm;

(2)多用电表测电阻时指针偏转角度很大, 说明选用的挡位太大, 应采用“ $\times 1$ ”挡位, 欧姆表改变挡位后, 需要重新欧姆调零; 其示数为 6.0 Ω ;

(3)由于电压表内阻远大于待测电阻, 电流表应采用外接法; 滑动变阻器采用限流接法, 电路图如图所示。



(4)电流表应采用外接法, 由于电压表的分流带来的误差, 使得电流表读数 I 比通过待测电阻的实际电流 $I_{实}$ 大, 则有 $R_{测} = \frac{U}{I} < R_{真} = \frac{U}{I_{实}}$, 可知测出的电阻小于真实值, 该误差的来源是电压表的分流, 这种误差属于系统误差。

(5)根据电阻定律 $R = \rho \frac{L}{S}$, 可得圆柱体电阻率为 $\rho = \frac{RS}{L} = \frac{\pi RD^2}{4L}$ 。

13. (10 分)【解析】(1)若充气过程中碰碰球容积不变, 环境及碰碰球内部温度也不变, 则据玻意尔定律有

$$p_1 V_1 + 10 p_0 \Delta V = p_2 V_1 \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得 } p_2 = 1.30 \times 10^5 \text{ Pa} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 据理想气体状态方程, 有 } \frac{p_1 V_1 + 10 p_0 \Delta V}{T_1} = \frac{1.1 p_3 V_1}{T_3} \dots\dots\dots (3 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得 } p_3 = 1.22 \times 10^5 \text{ Pa} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

14. (14 分)【解析】(1)金属导轨 PN 部分进入磁场, 导轨开始匀速运动, 则有

$$BIl = Mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

设此时导轨的速度大小为 v_0 , 则

$$E = Bdv_0, I = \frac{E}{R} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_0 = 3 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

某时刻金属导轨与金属棒同时由静止释放, 两者一起沿斜面下滑, 由机械能守恒定律, 有

$$(M+m)g\sin\alpha \cdot L = \frac{1}{2}(M+m)v_0^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

解得 $L = 0.75 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$

(2) 金属导轨 PN 部分进入磁场后, 金属棒 ab 的加速度

$$a = \frac{mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha}{m} = 2 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

金属导轨 PN 部分在磁场中运动的时间 $t = \frac{s}{v_0} = 1.5 \text{ s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

这段时间内金属棒的位移 $l = v_0t + \frac{1}{2}at^2 = 6.75 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

(3) 金属棒 ab 进入磁场瞬间的速度大小 $v = v_0 + at = 6 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

受到的安培力大小为 $F = BId = Bd \cdot \frac{Bdv}{R} = 2 \text{ N} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

所以金属棒 ab 进入磁场瞬间的加速度大小 $a' = \frac{mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha - F}{m} = 18 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$

15. (16分)【解析】(1) 因小滑块恰好在 A 点沿切线进入倾斜轨道, 故有

① $v_{Ay} = v_0 \tan\alpha = 6 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

所以小滑块做平抛运动的飞行时间 $t_1 = \frac{v_{Ay}}{g} = 0.6 \text{ s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

P、A 两点的水平距离 $x = v_0t_1 = 4.8 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

(2) 小滑块在 A 点的速度大小 $v_A = \frac{v_0}{\cos\alpha} = 10 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

小滑块从 A 点到 B 点, 据机械能守恒定律, 有

② $mgL\sin\alpha = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$, 解得 $v_B = 14 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

小滑块滑上木板后做匀减速运动, 加速度大小 $a_1 = \frac{\mu_1 mg}{m} = 4 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

木板做匀加速直线运动, 加速度大小 $a_2 = \frac{\mu_1 mg - \mu_2 (m+M)g}{M} = 2 \text{ m/s}^2 \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

设木板从开始运动到撞上圆弧轨道下端挡板的时间为 t_2 , 则

③ $x_{CD} - L = \frac{1}{2}a_2t_2^2$, 解得 $t_2 = 1 \text{ s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

④ 此时小滑块的位移 $x = v_Bt_2 - \frac{1}{2}a_1t_2^2 = 12 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

此距离正好为木板位移与木板长度之和, 亦即 C、D 间距, 所以此时小滑块恰好滑上圆弧轨道。

⑤ 小滑块在 E 点速度大小, 有 $v_E = v_B - a_1t_2 = 10 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

在 E 点, $F_N - mg = m\frac{v_E^2}{R}$

⑥ 解得 $F_N = 14.5 \text{ N}$, 根据牛顿第三定律 $F_N' = F_N = 14.5 \text{ N} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

(3) 物体能经过 G 点的临界条件是 $v_G = \sqrt{gR} = 4 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

设小滑块能经过 G 点, 则有 $\frac{1}{2}mv_E^2 = \frac{1}{2}mv_G'^2 + 2mgR \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

解得 $v_G' = 6 \text{ m/s} > v_G$, 显然小滑块能经过 G 点做平抛运动 $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

如果小滑块能落到木板上, 则由 $2R = \frac{1}{2}gt_3^2$, 可得 $t_3 = 0.8 \text{ s} \quad \dots\dots\dots (1 \text{分})$

水平位移 $s = v_G't = 4.8 \text{ m}$, 显然, 无论木板停在何位置, 小滑块都会落在木板上 $\dots\dots\dots (1 \text{分})$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

