

物 理

2024.2

本试卷共 6 页,15 小题,满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡指定位置上,将条形码横贴在答题卡右上角“贴条形码区”。
2. 作答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔在答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑;如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答,答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上;如需改动,先划掉原来的答案,然后再写上新答案;不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后,将试卷和答题卡一并交回。

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,只有一项是符合题目要求的。

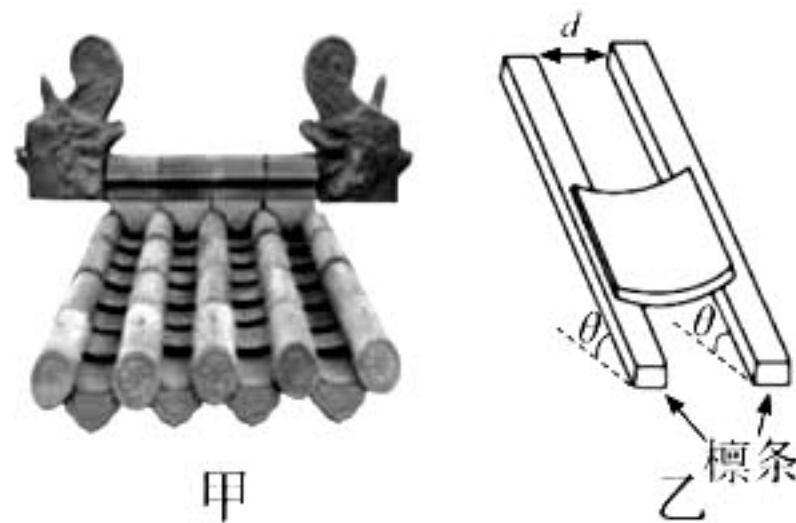
1. 霓虹灯发光原理是不同气体原子从高能级向低能级跃迁时发出能量各异的光子而呈现五颜六色,如图为氢原子的能级示意图。大量氢原子处于 $n=4$ 的激发态,在向低能级跃迁时放出光子,用这些光子照射逸出功为 2.29 eV 的金属钠。下列说法正确的是

n	E/eV
∞	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.40
1	-13.6

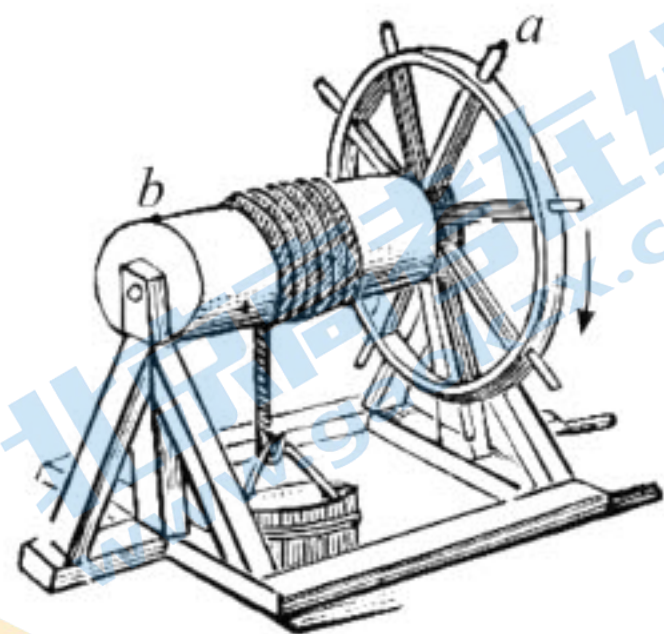
- A. 逸出光电子的最大初动能为 10.80 eV
- B. 从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级时放出的光子能量最大
- C. 有 4 种频率的光子能使金属钠发生光电效应
- D. 用 0.54 eV 的光子照射,氢原子可跃迁到 $n=5$ 的激发态

2. 如图甲所示,用瓦片做屋顶是我国建筑的特色之一。铺设瓦片时,屋顶结构可简化为图乙所示,建筑工人将瓦片轻放在两根相互平行的檩条正中间后,瓦片静止在檩条上。已知檩条间距离为 d ,檩条与水平面夹角均为 θ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力。下列说法正确的是

- A. 仅减小 θ 时,瓦片与每根檩条间的摩擦力的合力变大
- B. 仅减小 θ 时,瓦片与每根檩条间的弹力的合力变小
- C. 仅减小 d 时,瓦片与每根檩条间的弹力变大
- D. 仅减小 d 时,瓦片可能会下滑

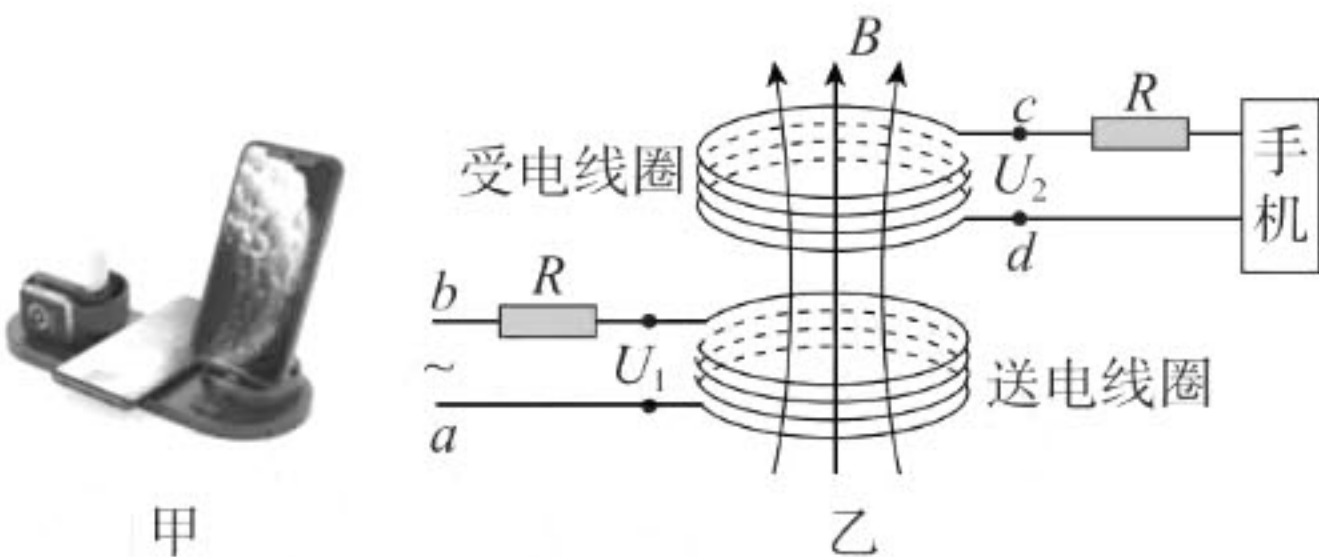


3. 在我国汉代,劳动人民就已经发明了辘轳,如图所示,可转动的把手边缘上 a 点到转轴的距离为 $4R$,辘轳边缘上 b 点到转轴的距离为 R ,忽略空气阻力。在水桶离开水面后加速上升的过程中,下列说法正确的是



- A. a 点与 b 点的角速度之比为 $4:1$
- B. a 点的线速度大小与水桶上升的速度大小之比为 $1:4$
- C. a 点与 b 点的向心加速度大小之比为 $4:1$
- D. 绳的拉力对水桶(含桶内的水)的冲量大小等于重力对水桶(含桶内的水)的冲量大小

4. 手机无线充电技术越来越普及,图甲是某款手机无线充电装置,其工作原理如图乙所示,其中送电线圈和受电线圈的匝数比 $n_1:n_2=5:1$,两个线圈中所接电阻的阻值均为 R 。当 ab 间接上 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) 的正弦式交变电源后,受电线圈中产生交变电流实现给手机快速充电,此时手机两端的电压为 5 V ,充电电流为 2 A 。若把两线圈视为理想变压器,则下列说法正确的是

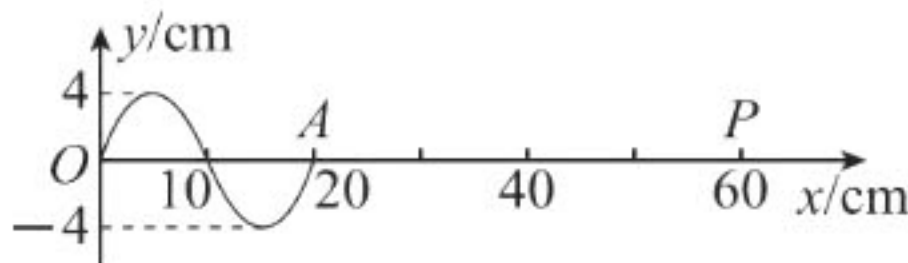


- A. 流过送电线圈与受电线圈的电流之比为 $1:5$
- B. a 、 b 间输入的交变电流方向每秒变化 50 次
- C. 在 $t=0.05\text{ s}$ 时,穿过受电线圈的磁通量的变化率最小
- D. 快速充电时,线圈 cd 两端的输出电压为 44 V

5. 北京时间 2024 年 1 月 9 日,我国在西昌卫星发射中心采用长征二号丙运载火箭,成功将“爱因斯坦探针”空间科学卫星发射升空,卫星顺利进入高度为 600 km 、倾角为 29° 的近地轨道,发射任务取得圆满成功。已知同步卫星距地球表面高度约为 35900 km 。下列说法正确的是

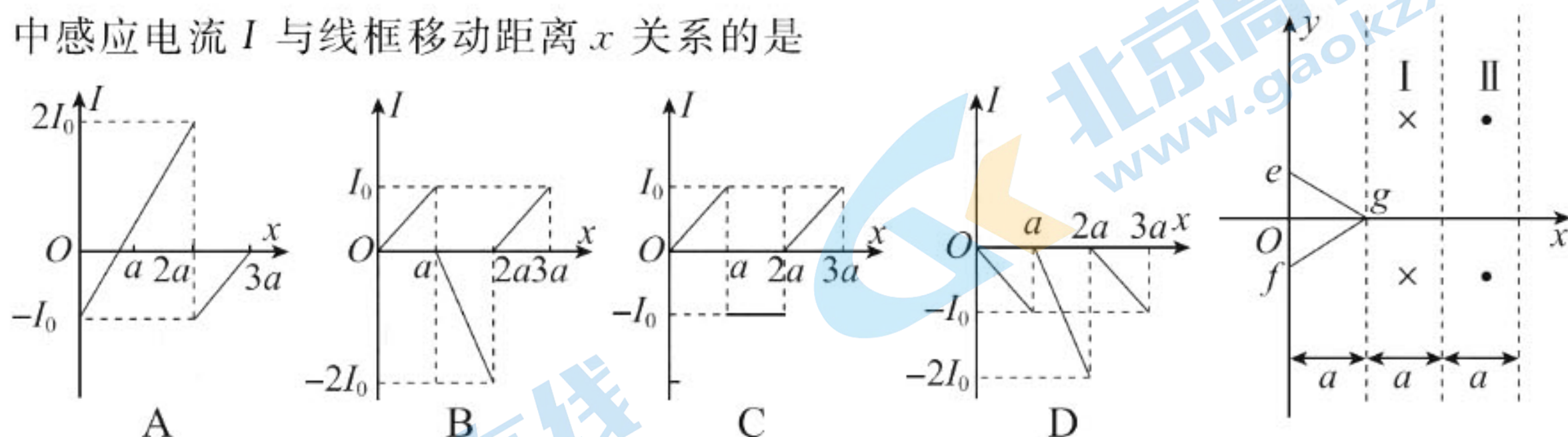
- A. 该卫星的运行速度大于第一宇宙速度
- B. 该卫星的运行周期大于 24 h
- C. 该卫星轨道处的重力加速度大于 9.8 m/s^2
- D. 该卫星运行的角速度大于同步卫星的角速度

6. 湛江濒临南海,拥有众多优良海水浴场。在金沙湾海滨浴场,某同学测得一波源位于 O 处的海水水波(视为简谐横波),某时刻沿 x 轴正方向传播到 20 cm 处,此时 x 轴上 10 cm 处的质点已振动 0.2 s ,质点 P 离 O 处 60 cm ,如图所示,取该时刻为 $t=0$ 。下列说法正确的是



- A. 质点 P 开始振动时的速度方向沿 y 轴正方向
- B. 该波的传播速度为 1 m/s
- C. 经过 0.9 s ,质点 P 第一次到达波谷
- D. 在 $0\sim 0.1\text{ s}$ 时间内, $x=20\text{ cm}$ 处的质点振动的速度逐渐增大

7. 如图所示,在区域 I、II 中分别有磁感应强度大小相等、垂直纸面但方向相反、宽度均为 a 的匀强磁场区域。高为 a 的正三角形线框 efg 从图示位置沿 x 轴正方向匀速穿过两磁场区域,以逆时针方向为电流的正方向,下列图像中能正确描述线框 efg 中感应电流 I 与线框移动距离 x 关系的是



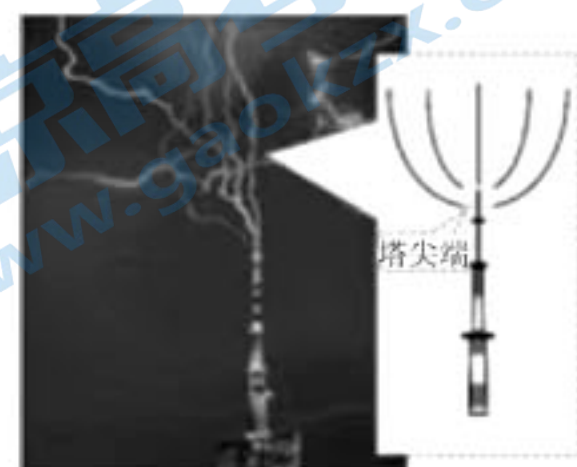
- 二、多项选择题:本题共 3 小题,每题 6 分,共 18 分,在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8. 航天服是保障航天员的生命活动和正常工作的个人密闭装备,可防护空间的真空、高低温、太阳辐射和微流星等环境因素对人体的危害。航天员穿着航天服,从地面到达太空时内部气体将急剧膨胀,若航天服内气体的温度不变,视为理想气体并将航天服视为封闭系统。则关于航天服内的气体,下列说法正确的是

- A. 体积增大,内能减小
B. 压强减小,内能不变
C. 对外界做功,吸收热量
D. 压强减小,分子平均动能增大

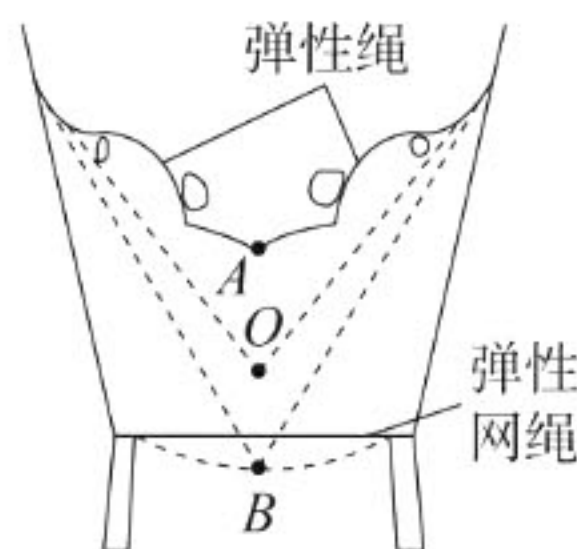
9. 如图所示,是闪电击中广州塔的画面,广州塔的尖顶是一避雷针,雷雨天气时,低端带负电的云层经过避雷针上方时,避雷针尖端放电形成瞬间强电流,云层所带的负电荷经避雷针导入大地,在此过程中,下列说法正确的是

- A. 云层靠近避雷针时,针尖感应出正电荷
B. 向塔尖端运动的负电荷受到的电场力越来越小
C. 越靠近避雷针尖端,电场强度越大
D. 向塔尖端运动的负电荷电势能减小



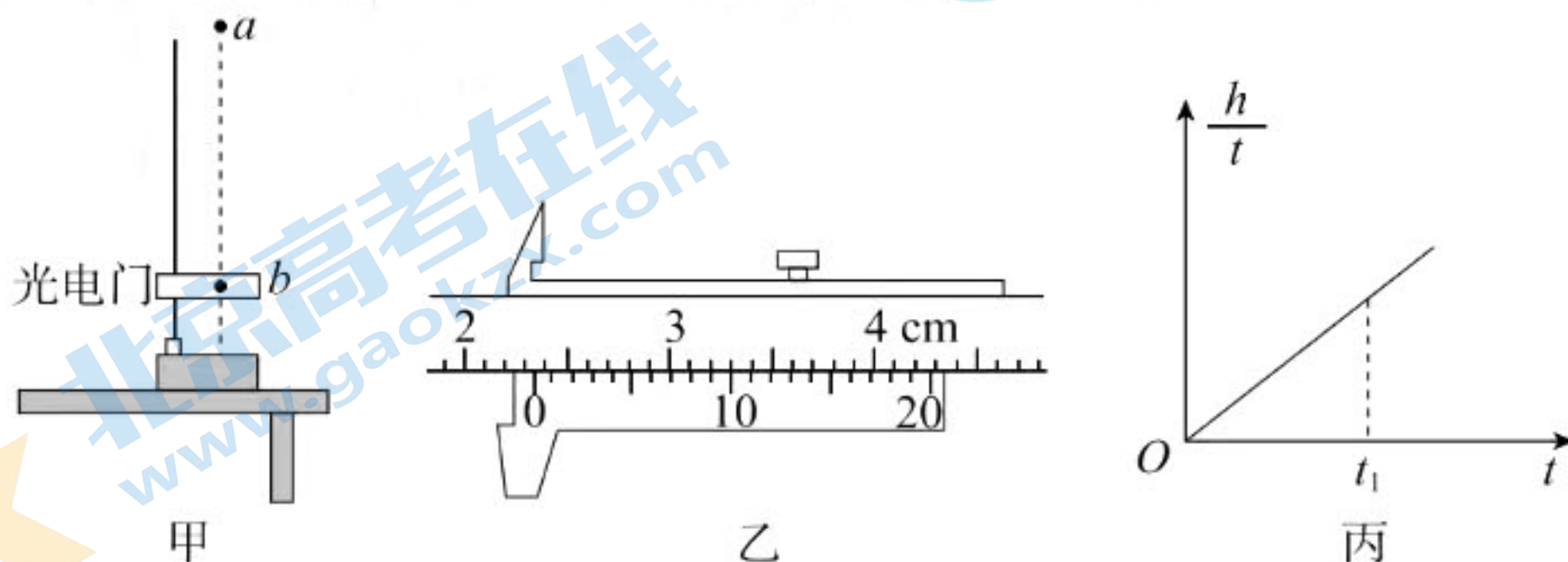
10. 在儿童乐园的蹦床项目中,小孩在两根弹性绳和弹性网绳的协助下实现上下弹跳。如图所示,某次蹦床活动中,小孩静止时处于 O 点,当其弹跳到最高点 A 后下落,可将弹性网绳压到最低点 B 。小孩可看成质点,不计弹性绳的重力、弹性网绳的重力和空气阻力。则从最高点 A 到最低点 B 的过程中,小孩的

- A. 重力的功率先增大后减小
B. 机械能一直减小
C. 重力势能的减少量大于弹性网绳弹性势能的增加量
D. 机械能的减少量等于弹性网绳弹性势能的增加量



三、非选择题:共 54 分,按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤,只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分)某探究小组用图甲所示的实验装置测量重力加速度。铁架台上固定着光电门,让直径为 d 的小球从 a 处由静止开始自由下落,小球球心正好通过光电门。现测得小球由 a 下落到 b 的时间为 t ,用刻度尺测得 a 、 b 间的高度为 h 。现保持光电门 b 位置不变,将小球释放点 a 缓慢移动到不同位置,测得多组 h 、 t 数值,画出 $\frac{h}{t}$ 随 t 变化的图线为直线,如图丙所示,直线的斜率为 k ,则:



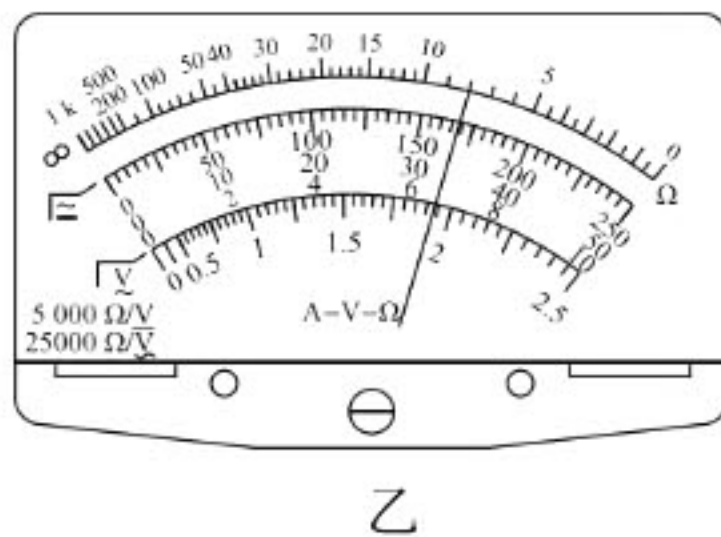
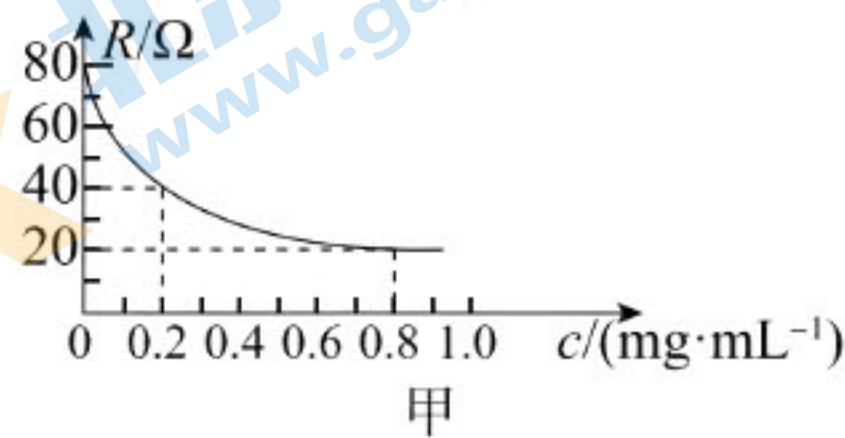
(1)用游标卡尺测量小球直径时,游标卡尺的读数如图乙所示,则小球的直径为 _____ cm;

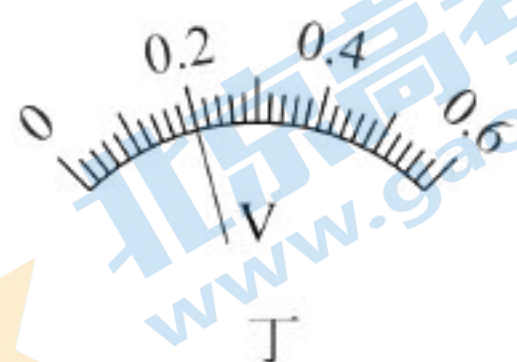
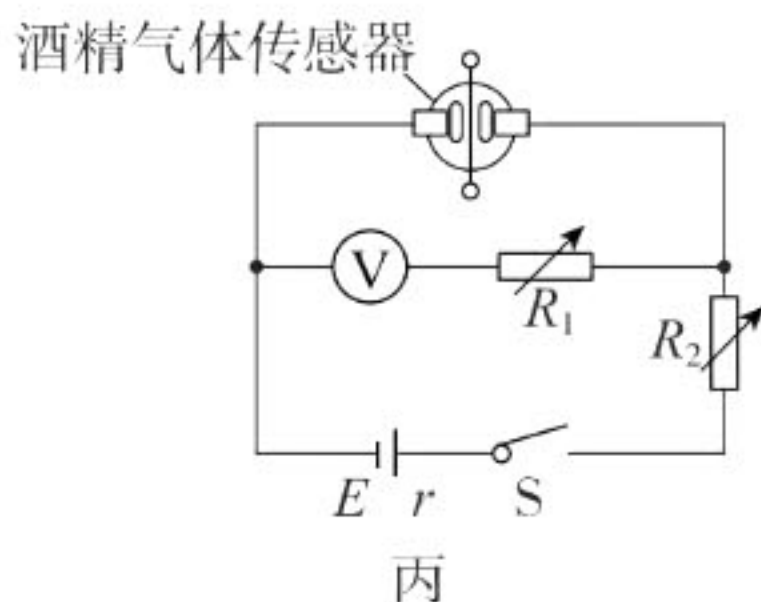
(2)由 $\frac{h}{t} - t$ 图线可求得当地重力加速度大小为 $g =$ _____ (用题中字母表示);

(3)若某次测得小球由 a 下落到 b 的时间间隔为 t_1 ,则可知此次小球经过光电门 b 时的速度大小为 _____ (用题中字母表示)。

12. (10 分)酒驾严重危害交通安全,“喝酒不开车”已经成为准则。酒精检测仪核心部件为酒精气体传感器,其电阻 R 与酒精气体浓度 c 的关系如图甲所示。某同学想利用该酒精气体传感器及实验室如下器材设计一款酒精检测仪。

- A. 干电池组(电动势 $E=3.0\text{ V}$,内阻 $r=1.3\ \Omega$)
- B. 电压表 V (满偏电压 0.6 V ,内阻未知)
- C. 电阻箱 R_1 (最大阻值 $9999.9\ \Omega$)
- D. 电阻箱 R_2 (最大阻值 $9999.9\ \Omega$)
- E. 多用电表
- F. 开关及导线若干

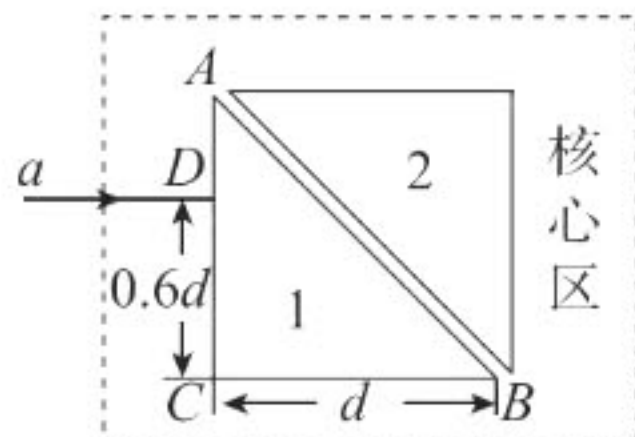




- (1) 该同学用选择开关指向欧姆挡“ $\times 100$ ”挡位且已经欧姆调零的多用电表测量电压表(V)的内阻大小时,发现指针的偏转角度太大,这时他应将选择开关换成欧姆挡的_____ (选填“ $\times 1\text{ k}$ ”或“ $\times 10$ ”)挡位,然后进行欧姆调零,再次测量电压表(V)的内阻值,其表盘及指针所指位置如图乙所示,则测量的电压表(V)的内阻为_____ Ω (结果保留两位有效数字)。该同学进一步用其他方法测得其准确值与多用电表测得的电压表内阻值相等;
- (2) 该同学设计的测量电路如图丙所示,他首先将电压表(V)与电阻箱 R_1 串联改装成量程为 3 V 的电压表,则应将电阻箱 R_1 的阻值调为_____ Ω ;
- (3) 该同学想将酒精气体浓度为零的位置标注在电压表上 0.4 V 处,则应将电阻箱 R_2 的阻值调为_____ Ω ;
- (4) 完成步骤(3)后,某次在实验室中测试酒精浓度时,电压表指针如图丁所示。已知酒精气体浓度在 0.2~0.8 mg/mL 之间属于饮酒驾驶;酒精气体浓度达到或超过 0.8 mg/mL 属于醉酒驾驶,则该次测试的酒精气体浓度在_____ (选填“酒驾”或“醉驾”)范围内;
- (5) 使用较长时间后,干电池组电动势不变,内阻增大,若直接测量,则此时所测的酒精气体浓度与真实值相比_____ (选填“偏大”“偏小”或“不变”)。

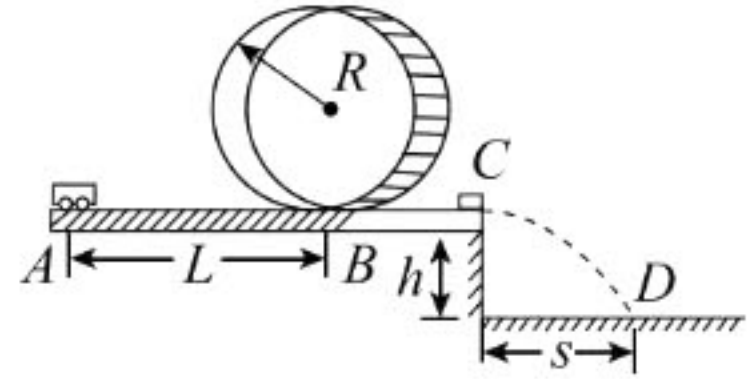
13. (10 分) 一种“光开关”的“核心区”构造如图中虚框区域所示,其中 1、2 是两个完全相同且截面边长均为 d 的等腰直角三角形的棱镜,直角边与虚框平行,两斜面平行且略拉开一小段距离,在两棱镜之间可充入不同介质以实现“开关”功能。若一细束单色光 a 从 1 的左侧面上 D 点垂直于棱镜表面 AC 射入,若能通过 2,则为“开”,否则为“关”。已知棱镜对单色光 a 的折射率为 1.5, D 与底面 BC 间的距离为 $0.6d$,单色光 a 在真空中的传播速度为 c 。在两棱镜之间不充入介质情况下:

- (1) 请通过推导说明是否能实现“开”功能;
- (2) 求单色光 a 在棱镜中传播的时间 t 。



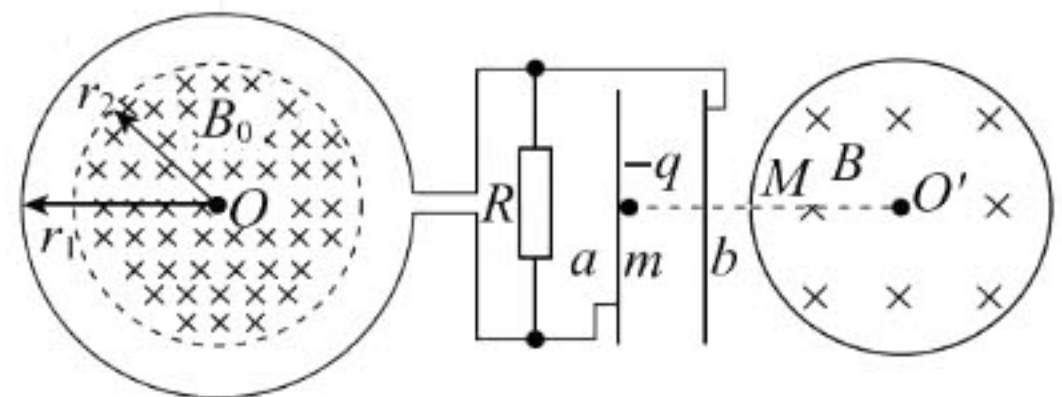
14. (13分) 某同学为参加学校举行的遥控赛车比赛, 利用如图所示装置练习遥控技术。水平直轨道 AC 与半径 $R=0.32\text{ m}$ 的光滑竖直圆轨道在 B 点相切, A、B 间的距离 $L=1.0\text{ m}$ 且对赛车的阻力恒为 $f=0.3\text{ N}$, BC 段光滑。水平地面距水平直轨道的竖直高度 $h=0.45\text{ m}$ 。该同学遥控质量 $m_1=0.1\text{ kg}$ 的赛车以额定功率 $P=2\text{ W}$ 从 A 点出发, 沿水平直轨道运动到 B 点时立刻关闭遥控器, 赛车由 B 点进入圆轨道, 离开圆轨道后沿水平直轨道运动到 C 点, 并与质量 $m_2=1.0\text{ kg}$ 的滑块发生正碰, 碰撞时间极短, 碰撞后赛车恰好能通过圆轨道, 而滑块落在水平地面上 D 点, C、D 间的水平距离 $s=0.30\text{ m}$ 。赛车和滑块均可视为质点, 不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 。求:

- (1) 碰撞后滑块速度 v_2 的大小;
- (2) 碰撞前瞬间赛车速度 v_0 的大小;
- (3) 此过程中该同学遥控赛车的时间。



15. (15分) 如图所示, 一个阻值为 $2R$ 、匝数为 N 的圆形金属线圈与阻值为 R 的电阻连接成闭合回路, 线圈的半径为 r_1 , 在线圈中半径为 r_2 的圆形区域内存在垂直于线圈平面向里的匀强磁场, 磁感应强度 B_0 随时间 t 的变化率为 $|\frac{\Delta B_0}{\Delta t}|=k$, 电阻 R 的两端通过导线与平行金属板 a 、 b 相连, 一质量为 m 、带电量为 $-q$ 的粒子, 由 a 板中央处静止释放, 经 b 板上的小孔射出后, 由小孔 M 沿径向射入有匀强磁场的绝缘圆筒内。已知绝缘圆筒半径为 r_3 , 绝缘圆筒内的磁感应强度大小为 B , 方向垂直圆筒面向里。不计粒子重力。求:

- (1) 磁感应强度 B_0 随时间 t 是均匀增大还是减小?
- (2) 粒子进入绝缘筒时速度 v 的大小;
- (3) 粒子与绝缘筒壁碰撞时速率、电荷量均不变, 为使粒子在筒内能与筒壁碰撞 4 次后又从 M 孔飞出, 则筒内磁感应强度 B 应满足的条件。



物理参考答案及评分标准

2024.2

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,只有一项是符合题目要求的。

1. C 【解析】由题意知,氢原子从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级时,辐射出的光子能量最大,光子最大能量为 $h\nu_m = E_4 - E_1 = 12.75 \text{ eV}$,用该光子照射逸出功为 2.29 eV 的金属钠时,逸出光电子的最大初动能最大,为 $E_{km} = h\nu_m - W_0 = 10.46 \text{ eV}$,故 A 错误;氢原子从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级时,辐射出的光子能量最小,故 B 错误;若要使金属钠发生光电效应,则照射的光子能量要大于其逸出功 2.29 eV ,大量氢原子从 $n=4$ 的激发态跃迁到基态能放出 $C_4^2 = 6$ 种频率的光子,其光子能量分别为 12.75 eV 、 2.55 eV 、 0.66 eV 、 12.09 eV 、 1.89 eV 、 10.2 eV ,其中能量为 0.66 eV 、 1.89 eV 的光子不能使金属钠发生光电效应,其他 4 种均可以,故 C 正确;由于从 $n=4$ 能级跃迁到 $n=5$ 能级需要吸收的光子能量为 $\Delta E = E_5 - E_4 = -0.54 \text{ eV} - (-0.85 \text{ eV}) = 0.31 \text{ eV} \neq 0.54 \text{ eV}$,所以用 0.54 eV 的光子照射,不能使氢原子跃迁到 $n=5$ 激发态,故 D 错误。
2. D 【解析】由平衡条件可知摩擦力 $f = mg \sin \theta$,减小 θ 时,摩擦力减小,故 A 错误;檩条对瓦片的两个弹力等大,合力等于 $mg \cos \theta$,减小 θ 时, $mg \cos \theta$ 增大,则瓦片与檩条间的弹力的合力变大,故 B 错误;当减小 d 时,两弹力夹角减小,则弹力减小,最大静摩擦力减小,瓦片可能会下滑,故 D 正确,C 错误。
3. C 【解析】把手边缘上 a 点与辘轳边缘上 b 点属于共轴转动,所以角速度相同,故 A 错误;根据角速度与线速度的关系,可得水桶上升的速度大小 $v = \omega R$,把手边缘上 a 点的线速度大小为 $v_1 = 4\omega R$,所以把手边缘上 a 点的线速度大小与水桶上升的速度大小之比为 $4:1$,故 B 错误;由公式 $a = \omega^2 R$ 可知把手边缘上 a 点与辘轳边缘上 b 点的向心加速度大小之比为 $4:1$,故 C 正确;对水桶分析,根据动量定理 $I_{拉} - I_{重} = mv$ 可知拉力对水桶(含桶内的水)的冲量大小等于重力对水桶(含桶内的水)的冲量大小与水桶(含桶内的水)动量的变化量大小之和,故 D 错误。
4. A 【解析】根据理想变压器的工作原理,原、副线圈的电流与匝数成反比,则流过送电线圈与受电线圈的电流之比为 $1:5$,故 A 正确;由题意得 $\omega = 100 \pi$,交变电流的频率 $f = \frac{\omega}{2\pi} = 50 \text{ Hz}$,由于正弦式交流电每个周期内电流方向改变两次,所以每秒变化 100 次,故 B 错误;在 $t = 0.05 \text{ s}$ 时,电压 $u = 220\sqrt{2} \sin 100 \pi \times 0.05 \text{ (V)} = 0 \text{ V}$,由法拉第电磁感应定律 $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ 可知,穿过受电线圈的磁通量的变化率最大,故 C 错误;根据理想变压器电压与匝数关系有 $U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1 = \frac{1}{5} U_1$,

$$I_1 = \frac{n_2}{n_1} I_2 = \frac{2}{5} \text{ A}, U_{ab} = U_1 + I_1 R, U_2 = I_2 R + U_{\text{手机}}, \text{整理可得 } 220 = 5U_2 + \frac{2}{5} R, U_2 = 2R + 5, \text{联立}$$

解得 $U_{cd} = U_2 = 42.5 \text{ V}$, 故 D 错误。

5. D 【解析】该卫星的运行速度小于第一宇宙速度 7.9 km/s , 故 A 错误; 由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ 可知, 半径 r 越小, 周期 T 越小, 角速度 ω 越大, 所以该卫星运行周期小于同步卫星的周

期 24 h , 该卫星的运行角速度大于同步卫星的角速度, 故 B 错误, D 正确; 由 $mg = G \frac{Mm}{R^2}$ 和

$mg_1 = G \frac{Mm}{r^2}$ 可知, 由于 $r > R$, 所以 $g_1 < g = 9.8 \text{ m/s}^2$, 即该卫星轨道处的重力加速度小于

9.8 m/s^2 , 故 C 错误。

6. C 【解析】波沿 x 轴正方向传播, 可知质点 A 起振方向沿 y 轴负方向, 各个质点的起振方向均相同, 故质点 P 起振时的速度方向沿 y 轴负方向, 故 A 错误; 根据题图可知波长为 20 cm , 此时 x

轴上 10 cm 处的质点已振动 0.2 s , 则周期为 0.4 s , 可知波的传播速度为 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.2}{0.4} \text{ m/s} =$

0.5 m/s , 故 B 错误; 根据波形图可知, 质点 P 第一次到达波谷经过的时间 $t = \frac{\Delta x}{v} =$

$\frac{(60-15) \times 10^{-2}}{0.5} \text{ s} = 0.9 \text{ s}$, 故 C 正确; 在 $0 \sim 0.1 \text{ s}$ 时间内, $x = 20 \text{ cm}$ 处的质点从平衡位置向波

谷位置运动, 速度逐渐减小, 故 D 错误。

7. B 【解析】正三角形线框 efg 刚进入向里的磁场 I 时, I 大小为 0, 之后随线框进入磁场距离的

增大, 利用楞次定律知, 感应电流沿逆时针方向, 为正, 有效切割长度变大, 则 $I = \frac{2\sqrt{3}Bxv}{3R}$ 变大到

$I_0 = \frac{2\sqrt{3}Bav}{3R}$; 当线框 efg 前进 a 距离, 在刚进入向外的磁场区域 II 瞬间, 感应电流大小为 0, 之

后随线框进入磁场距离的增大, 利用楞次定律可知 efg 线框中感应电流方向沿顺时针方向, 即

为负, 有效切割长度变大, 则 $I = \frac{4\sqrt{3}B(x-a)v}{3R}$ 变大到 $I' = \frac{4\sqrt{3}Bav}{3R} = 2I_0$, 在刚出向外的磁场区

域 II 瞬间, 感应电流大小为 0, 之后随线框出磁场距离的增大, 利用楞次定律可知 efg 线框中感

应电流方向沿逆时针方向, 为正, 有效切割长度变大, 则 $I = \frac{2\sqrt{3}B(x-2a)v}{3R}$ 变大到 $I' = \frac{2\sqrt{3}Bav}{3R}$

$= I_0$, 故 B 正确, ACD 错误。

二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每题 6 分, 共 18 分, 在每小题给出的四个选项中, 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. BC 【解析】由于航天服内气体视为理想气体, 温度决定内能, 温度不变, 内能不变, 温度是分子热运动平均动能的标志, 故分子平均动能也不变。由于航天服内气体体积增大, 气体对外界做

功,温度不变,由热力学第一定律 $\Delta U=Q+W$ 可知, $W<0, \Delta U=0$, 则 $Q>0$, 所以航天服内气体将吸收热量, 又由等温变化 $p_1V_1=p_2V_2$ 可知压强减小。综上, BC 正确, AD 错误。

9. ACD 【解析】根据同种电荷相互排斥, 异种电荷相互吸引, 可知云层靠近避雷针时, 针尖感应出正电荷, 故 A 正确; 据电场线的疏密可知, 塔尖的电场强度较大, 所以向塔尖端运动的电荷受到的电场力越来越大, 故 B 错误; 由于电荷更容易集中到尖端, 越靠近避雷针尖端电场强度越大, 故 C 正确; 负电荷在电场力的作用下向塔尖端运动, 电场力做正功, 电势能减小, 故 D 正确。

10. AC 【解析】当小孩弹跳到最高点 A 后下落, 将弹性网绳压到最低点 B 的过程中, 速度 v 先增大后减小, 所以重力的功率 $P=mgv$ 先增大后减小, 故 A 正确; 当小孩弹跳到最高点 A 后下落, 将弹性网绳压到最低点 B 的过程中, 机械能先不变后减小, 故 B 错误; 当小孩弹跳到最高点 A 后下落, 将弹性网绳压到最低点 B 的过程中, 重力势能的减少量等于弹性绳和弹性网绳的弹性势能的增加量, 故 C 正确; 当小孩弹跳到最高点 A 后下落, 将弹性网绳压到最低点 B 的过程中, 机械能的减少量等于弹性绳和弹性网绳的弹性势能的增加量, 故 D 错误。

三、非选择题: 共 54 分, 按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6 分)(1)2.350(2 分) (2)2k(2 分) (3)2kt₁(2 分)

【解析】(1)由 20 分度的游标卡尺的读数规则可知小球的直径 $d=23 \text{ mm}+0.05 \text{ mm} \times 10=23.50 \text{ mm}=2.350 \text{ cm}$ 。

(2)小球做自由落体运动, 出发点在 a 点, 小球在 a 点的速度为 0, 则小球从 a 到 b 的过程: $h=\frac{1}{2}gt^2$, 则 $\frac{h}{t}=\frac{1}{2}gt$, 可知 $\frac{h}{t}-t$ 为一次函数图像, 斜率 $k=\frac{g}{2}$, 解得: $g=2k$ 。

(3)由速度公式可知: $v_b=gt_1=2kt_1$ 。

12. (10 分)(1)×10(1 分) 80(1 分) (2)320.0(2 分, 320 也给分)

(3)32.0(2 分, 32 也给分) (4)醉驾(2 分) (5)偏大(2 分)

【解析】(1)电阻挡从左到右读数逐渐减小, 测量时发现指针向右偏转角度太大, 说明电阻太小, 选择的挡位太大, 所以换成挡位 ×10 Ω, 表盘上的读数为 8.0, 倍数为 ×10 Ω, 所以测量的电压表内阻为 $8.0 \times 10 \Omega=80 \Omega$;

(2)电压表 ⊙ 与电阻箱 R_1 串联改装成量程为 3 V 的电压表, 则有 $R_1=\frac{3}{0.6} \times 80 \Omega-80 \Omega=320 \Omega$;

(3)由电表改装可知改装后的电压表内阻为 $R_V=400 \Omega$, 由图甲可知, 当酒精气体浓度为零时,

该酒精气体传感器电阻 $R=80 \Omega$, 并联电阻为 $R_{\text{并}}=\frac{RR_V}{R+R_V}=\frac{200}{3} \Omega$, 电压表读数为 0.4 V, 则并

联电压为 $\frac{0.4}{0.6} \times 3 \text{ V}=2 \text{ V}$, 由串联分压原理可知 $R_{\text{并}}=2(r+R_2)$, 解得 $R_2 \approx 32 \Omega$;

(4)电压表指针如图丁所示,并联电压为 $\frac{0.2}{0.6} \times 3 \text{ V} = 1 \text{ V}$,由串联分压原理可知 $2R_{\#}' = r + R_2$,

而 $R_{\#}' = \frac{R'R_V}{R'+R_V}$,联立代入数据解得此时酒精气体传感器的电阻为 $R' = 17.39 \Omega$,由图甲可知

酒精气体浓度大于 0.8 mg/mL ,在醉驾范围内。

(5)使用较长时间后,干电池组电动势不变,内阻增大,若在 0.4 V 处酒精浓度为 0 ,则酒精气体传感器与改装后的电压表所并联的电阻也增大,酒精气体传感器的电阻也增大,而酒精气体传感器的电阻小于真实的电阻,即所测的酒精气体浓度比真实值偏大。

13. (10分)

解:(1)全反射临界角为 $\sin C = \frac{1}{n} = \frac{2}{3} < \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ①(2分)

故不充入介质情况下,单色光 a 在1中发生全反射,不能实现“开”的功能(1分)

(2)单色光 a 在棱镜中的传播速度 $v = \frac{c}{n}$ ② (2分)

由几何关系可知单色光 a 在1中运动的路程 $s = d$ ③(2分)

而 $s = vt$ ④(2分)

代入数据解得 $t = \frac{3d}{2c}$ ⑤(1分)

14. (13分)

解:(1)碰撞后滑块做平抛运动,则

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{①(1分)} \quad s = v_2t \quad \text{②(1分)}$$

解得 $v_2 = 1 \text{ m/s}$ ③(1分)

(2)设赛车恰好通过圆轨道最高点的速度大小为 v_3 ,与滑块碰撞后的速度大小为 v_1 ,由牛顿第二定律及机械能守恒定律

$$m_1g = m_1\frac{v_3^2}{R} \quad \text{④ (2分)}$$

$$\frac{1}{2}m_1v_3^2 + m_1g \times (2R) = \frac{1}{2}m_1v_1^2 \quad \text{⑤(2分)}$$

赛车与滑块碰撞过程动量守恒,有

$$m_1v_0 = -m_1v_1 + m_2v_2 \quad \text{⑥(2分)}$$

解得 $v_0 = 6 \text{ m/s}$ ⑦(1分)

(3)设电动机工作时间为 t ,根据动能定理 $Pt - fL = \frac{1}{2}m_1v_0^2$ ⑧(2分)

解得 $t = 1.05 \text{ s}$ ⑨(1分)

15. (15分)

解:(1)带电量为 $-q$ 的粒子,由 a 板中央处静止释放,经 b 板上的小孔射出,说明 b 板电势高,由楞次定律可知磁感应强度 B_0 随时间 t 是均匀减小的。(2分)

(2)由法拉第电磁感应定律有 $E=N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ① (1分)

$$E=N\left|\frac{\Delta B_0}{\Delta t}\right|S=Nk\pi r_2^2 \quad \text{②(1分)}$$

由闭合电路欧姆定律有 $I=\frac{E}{R+2R}$ ③ (1分)

平行金属板 a 、 b 两端的电压 $U=IR$ ④ (1分)

粒子在电场中运动时,由动能定理有 $qU=\frac{1}{2}mv^2$ ⑤ (2分)

$$\text{解得 } v=r_2\sqrt{\frac{2Nqk\pi}{3m}} \quad \text{(1分)}$$

(3)粒子从 M 点进入圆筒,速度为 v ,在圆筒中运动有 $qvB=m\frac{v^2}{r}$ ⑥(2分)

粒子在圆筒中运动的可能轨迹如图所示,由几何关系可知

$$r=r_3\tan\frac{\theta}{2} \quad \text{⑦(1分)}$$

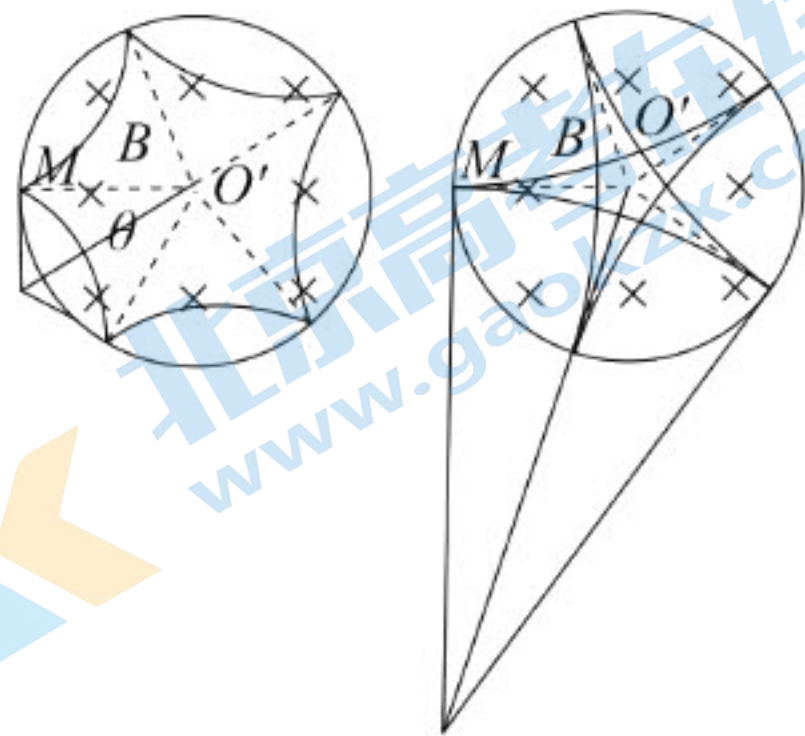
$$5\theta=2n\pi \quad (n=1 \text{ 或 } 2) \quad \text{⑧(1分)}$$

$$\text{第一种情况 } \theta=\frac{2\pi}{5}$$

$$\text{则 } B=\frac{r_2}{r_3\tan\frac{\pi}{5}}\sqrt{\frac{2Nmk\pi}{3q}} \quad \text{⑨(1分)}$$

$$\text{第二种情况 } \theta=\frac{4\pi}{5}$$

$$\text{则 } B=\frac{r_2}{r_3\tan\frac{2\pi}{5}}\sqrt{\frac{2Nmk\pi}{3q}} \quad \text{⑩(1分)}$$



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

