

高三2月联考试卷 物理

本试卷满分100分,考试用时75分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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。
4. 本试卷主要考试内容:高考全部内容。

一、选择题:本题共10小题,每小题4分,共40分。在每小题给出的四个选项中,第1~7题只有一项符合题目要求,第8~10题有多项符合题目要求。全部选对的得4分,选对但不全的得2分,有选错的得0分。

1. 2025年1月14日,我国成功研制强流直线等离子体装置“赤霄”。“赤霄”的诞生将为研究下一代“人造太阳”中国聚变工程实验堆提供科技利器。“人造太阳”中用到的核反应方程可能是

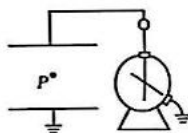
- A. ${}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{230}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$
 B. ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$
 C. ${}^{12}_6\text{C} \rightarrow {}^{12}_5\text{B} + {}^0_{-1}\text{e}$
 D. ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{54}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$

2. 雪地摩托车是专为冬季雪地娱乐而设计的机动车辆。已知雪地摩托车在水平雪地上运动时受到的阻力大小正比于它的速率。某次雪地摩托车以恒定输出功率在水平雪地上匀速行驶,意外故障导致发动机的输出功率减为原来的一半,则发生故障后雪地摩托车能达到的最大速率是其原来速率的

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{4}$

3. 如图所示,平行板电容器的上极板带正电且与静电计相连,静电计金属外壳和电容器下极板都接地。在两极板间有一固定在P点的负点电荷,以E表示两板间的电场强度, φ 表示P点的电势, E_p 表示点电荷在P点的电势能, θ 表示静电计指针的偏角。若保持下极板不动,则

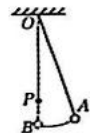
- A. 仅上极板向左移, φ 增大
 B. 仅上极板向下移,E增大
 C. 仅上极板向上移, θ 不变
 D. 仅上极板向右移, E_p 增大



【高三物理 第1页(共6页)】

4. 如图所示,长度为l的轻绳上端固定在O点,下端系一小球(视为质点)。在O点正下方,距O点 $\frac{3l}{4}$ 处的P点固定一颗小钉子。现将小球拉到点A处,轻绳被拉直,然后由静止释放小球。点B是小球运动的最低位置,点C(图中未标出)是小球能够到达的左方最高位置。已知点A与点B之间的高度差为h, $h \ll l$ 。A、B、C、P、O点在同一竖直平面内。当地的重力加速度大小为g,不计空气阻力。下列说法正确的是

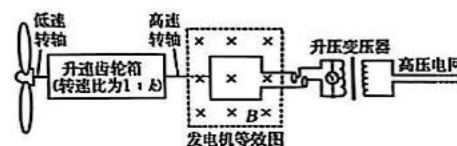
- A. 点C与点B之间的高度差大于h
 B. 轻绳碰到钉子前后小球的向心加速度大小之比为4:1
 C. 小球从释放到第一次返回点A所用时间为 $\frac{3\pi}{2}\sqrt{\frac{l}{g}}$
 D. 轻绳碰到钉子前后轻绳上的拉力大小之比为1:3



5. 嫦娥六号、低轨通信卫星星座两项航天领域工程入选“2024全球十大工程成就”。若嫦娥六号在圆形环月轨道上的周期为T,轨道距月球表面的高度为r,月球半径为R,引力常量为G,则

- A. 月球质量为 $\frac{4\pi^2(R+r)^3}{GT^2}$
 B. 嫦娥六号减速着月时处于失重状态
 C. 嫦娥六号在环月轨道上的速率为 $\frac{2\pi R}{T}$
 D. 月球表面重力加速度大小为 $\frac{4\pi(R+r)^3}{GT^2 R^2}$

6. 图为风力发电的原理图,低速转动的叶片通过升速齿轮箱带动发电机的线圈高速转动,发电机发的电通过理想升压变压器后并入高压电网,完成发电。已知叶片的转速为f,升速齿轮箱低速转轴、高速转轴的转速比为1:k,发电机的发电功率为P,线圈的匝数为N、面积为S,升压变压器原、副线圈的匝数比为1:n,匀强磁场的磁感应强度大小为B,线圈电阻不计。下列说法正确的是

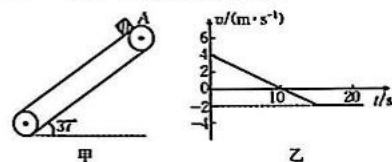


- A. 线圈的磁通量最大时,磁通量的变化率也最大
 B. 图中时刻理想交流电压表的示数为 $\pi NBSkf$
 C. 升压变压器副线圈两端的有效电压为 $\sqrt{2}\pi NBSkf n$
 D. 升压变压器副线圈中的有效电流为 $\frac{P}{\sqrt{2}\pi NBSkf}$

7. 如图甲所示,质量为1 kg的物块(视为质点)从倾角为37°的传送带顶端A点,以沿传动带向下、大小为4 m/s的速度开始运动。物块运动过程的部分v-t图像如图乙所示,物块与传

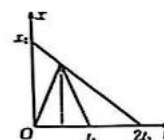
【高三物理 第2页(共6页)】

带间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力,传送带始终以恒定速率沿相同方向转动。取重力加速度大小 $g=10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$ 。下列说法正确的是



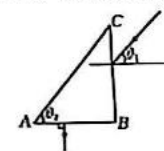
- A. 传送带沿逆时针方向转动
 B. 物块与传送带间的动摩擦因数为0.85
 C. 物块在传送带上运动的总时间为21.5 s
 D. 物块与传送带间因摩擦产生的热量为288 J

8. 一汽车沿平直公路匀速行驶,当汽车经过A树时,正前方B树上一小鸟向汽车水平匀速飞来,到达汽车正上方后立即折返,以原有速率返回B树,一段时间后汽车也到达B树。以小鸟起飞开始计时,它们的位置随时间变化的规律如图所示,则0~2t₀内



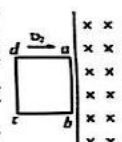
- A. 小鸟返回时的速率为 $\frac{3x_0}{2t_0}$
 B. 小鸟的最大位移为 $\frac{3}{4}x_0$
 C. 小鸟和汽车的路程相等
 D. 小鸟和汽车的位移相等

9. 如图所示,透明材料制成的直角三棱镜的 $\angle CAB=\theta_1$,一束单色光线从BC边以入射角 θ_2 射入,经AC边反射后从AB边垂直射出。若光在空气中的速度为c,则下列结论一定正确的是



- A. $\theta_2 < \frac{\pi}{4}$
 B. $2\theta_2 - \theta_1 < \frac{\pi}{2}$
 C. 该三棱镜的折射率为 $\frac{\sin \theta_1}{\sin 2\theta_2}$
 D. 光在该三棱镜中的传播速度为 $\frac{-\cos 2\theta_1}{\sin \theta_1} c$

10. 电磁阻尼减速在实际生活中应用广泛。图为某电磁阻尼减速器原理图。间距为L的平行边界间有垂直于水平面向下的匀强磁场,边长为L的正方形金属线框abcd在粗糙的水平面上向右运动,第一次线框的ab边刚进入磁场时线框的速度大小为v₀,线框恰好能穿出磁场,线框此次穿过磁场过程,线框受到摩擦力的冲量大小为I_f,受到安培力的冲量大小为I_A,产生的总热量为Q₁;第二次线框的ab边刚进入磁场时的速度大小为2v₀,线框的dc边离开磁场时线框的速度大小为v,线框此次穿过磁场过程,线框受到摩擦力的冲量大小为I_f,受到安培力的冲量大小为



【高三物理 第3页(共6页)】

I_{A1} 产生的总热量为 Q_1 。线框运动过程中 ab 边始终与磁场边界平行, 则下列判断正确的是

- A. $v > v_0$
B. $I_{A1} < I_{A2}$
C. $I_{B1} < I_{B2}$
D. $Q_1 < Q_2 < 3Q_1$

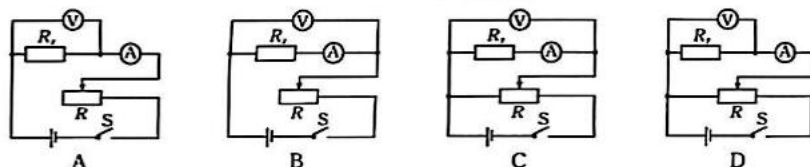
二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

11. (7 分) 某同学测定某一电阻丝的电阻率, 实验时提供下列可选用的器材:

- A. 待测电阻 R_x (阻值约为 $6\text{ k}\Omega$);
B. 电压表 V_1 (量程为 $0\sim 3\text{ V}$, 内阻约为 $50\text{ k}\Omega$);
C. 电压表 V_2 (量程为 $0\sim 15\text{ V}$, 内阻约为 $80\text{ k}\Omega$);
D. 电流表 A_1 (量程为 $0\sim 500\text{ }\mu\text{A}$, 内阻约为 $10\text{ }\Omega$);
E. 电流表 A_2 (量程为 $0\sim 5\text{ mA}$, 内阻约为 $1\text{ }\Omega$);
F. 电流表 A_3 (量程为 $0\sim 0.6\text{ A}$, 内阻约为 $1\text{ }\Omega$);
G. 滑动变阻器 R (最大阻值为 $100\text{ }\Omega$);
H. 电源 E (电源电动势为 3 V);
I. 开关 S 、导线。

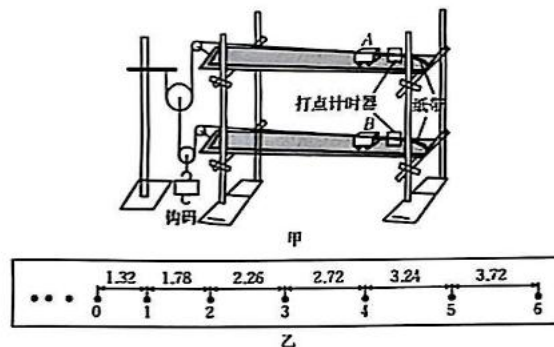
(1) 电流表应选 _____, 电压表应选 _____。(均填器材前面序号)

(2) 为减小实验误差, 该实验电路图应选择的是 _____。



(3) 分别用 L 、 d 、 R_x 表示电阻丝的长度、直径和阻值, 则电阻丝的电阻率表达式为 $\rho =$ _____。

12. (9 分) 某物理兴趣小组用如图甲所示的装置探究质量一定时加速度与力的关系。用铁架台将两块固定有定滑轮的木板架起, 每块木板的右端都固定了打点计时器, 将两个质量相等的小车 A、B 分别放置在木板上, 用细线绕过轻质光滑滑轮组后与两小车相连。两条纸带穿过打点计时器后分别与小车连接在一起。将两个打点计时器接在同一个电源上, 确保可将它们同时打开或关闭。实验时(已平衡小车受到的摩擦力), 同学 a 将两小车按住, 同学 b 先在动滑轮下方挂上一个钩码, 再接通电源使打点计时器开始工作。打点稳定后, 同学 a 将两辆小车同时释放。在小车碰到定滑轮前, 同学 b 断开电源, 两打点计时器同时停止工作, 取下两条纸带, 通过分析处理纸带记录的信息, 可以求出两小车的加速度, 进而完成实验。



(1) 图乙为小车 A 连接的纸带, 纸带上的 0、1、2、3、4、5、6 为选取的七个相邻的计数点, 相邻两计数点间有四个计时点未画出, 各计数点间的距离已标出, 单位为 cm 。打点计时器所用电源的频率为 50 Hz , 则小车 A 的加速度大小 $a_1 =$ _____ m/s^2 (保留三位有效数字)。同样测出小车 B 的加速度 a_2 , 若 $a_1 : a_2$ 近似等于 _____, 就可说明质量一定的情况下, 物体的加速度与力成正比。

(2) 同学 c 提出, 不需测出两小车加速度的数值, 只量出两条纸带上第一个打印点到最后一个打印点间的距离 x_1 、 x_2 , 也能完成实验探究。若 $x_1 : x_2$ 近似等于 _____, 也可说明质量一定的情况下, 物体的加速度与力成正比。

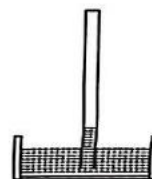
(3) 下列说法正确的是 _____。

- A. 换用质量大一些的小车, 能够减小实验误差
B. 调整定滑轮的高度, 使牵引小车的细线与木板平行
C. 平衡小车运动过程中受到的摩擦力时, 将细线与小车连接起来

13. (10 分) 如图所示, 上端封口的细玻璃管插入水银槽中, 玻璃管中被封闭一定质量的理想气体, 管内水银面与槽内水银面的高度差 $h_1 = 19\text{ cm}$, 管内气体的温度为 200 K , 封闭气柱的长度 L 为未知量。当把气体的温度缓慢地增加到 300 K 时, 管内水银面与槽内水银面的高度差变为 0 。已知外界大气压恒为 76 cmHg , 管内水银面在上升或下降的过程中, 认为槽内水银面的高度不变。

(1) 求 L 的值;

(2) 用抽气装置(图中未画出)从玻璃管中抽走部分气体, 发现管内的水银面与槽内水银面的高度差 $h_2 = 38\text{ cm}$, 抽气过程中管内气体温度恒为 200 K , 求抽出气体的质量与原有气体的质量的比值 k (计算结果可保留分数)。

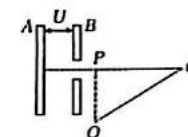


14. (16 分) 电场与磁场能控制带电粒子的运动, 使带电粒子在特定时间内达到预定的位置。如图所示, 平行金属板 A、B 间的电压为 U , 一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子(不计粒子重力)从靠近 A 板中心处由静止开始运动, 粒子从 B 板中心穿出后以平行于 PQ 边的速度从 P 点进入三角形区域 PQO (区域内存在匀强磁场或匀强电场), 恰好垂直于 OQ 边射出。已知 $PQ \perp PO$, $\angle Q = 30^\circ$, $PO = L$, PQ 在 A、B 板中心连线上。

(1) 求粒子射出 B 板时的速度大小 v ;

(2) 若区域 PQO 内存在垂直于纸面向外的匀强磁场, 求该磁场的磁感应强度大小 B ;

(3) 若区域 PQO 内存在平行于 PO 边向下的匀强电场, 请比较粒子在电场中的运动时间与第(2)问中在磁场中运动时间的长短并求两者的时间差 Δt 。

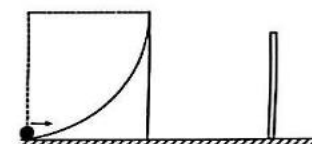


15. (18 分) 如图所示, 光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道静置在光滑水平地面上, 圆弧轨道的最低点处与地面平滑相接。到圆弧轨道右侧距离为 d 的冰平地面上固定有竖直挡板(长度略小于圆弧半径)。可视为质点的小球以大小为 v_0 、水平向右的初速度冲上圆弧轨道, 经时间 t 小球运动到圆弧轨道的最高点, 圆弧轨道恰好运动到挡板处。小球离开圆弧轨道后继续在空中运动, 圆弧轨道与挡板发生弹性碰撞且碰撞时间极短。已知小球、圆弧轨道的质量分别为 m 、 $2m$ 。重力加速度大小为 g , 不计空气阻力。求:

(1) 小球运动到圆弧轨道的最高点时圆弧轨道的速度大小 v_1 ;

(2) 圆弧轨道的半径 R 和小球运动的最高点到水平地面的距离 h ;

(3) 小球落地时到圆弧轨道右侧的距离 L 。



高三 2 月联考试卷

物理参考答案

1. B 2. C 3. A 4. C 5. A 6. C 7. D 8. AB 9. BD 10. AD

11. (1) D (2 分) B (2 分)

(2) C (1 分)

$$(3) \frac{\pi d^2 R_x}{4L} \quad (2 \text{ 分})$$

12. (1) 0.480 (3 分) 1:2 (2 分)

(2) 1:2 (2 分)

(3) B (2 分)

13. 解: (1) 设玻璃管的横截面积为 S , 水银的密度为 ρ , 重力加速度大小为 g

$$\text{由理想气体状态方程有 } \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{其中 } p_1 = p_0 - \rho g h_1, V_1 = LS, T_1 = 200 \text{ K}, p_2 = p_0, V_2 = (L + h_1)S, T_2 = 300 \text{ K} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L = 1.52 \text{ m.} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 当管内的水银面与槽内水银面的高度差为 38 cm 时, 剩余气体的压强 $p_3 = p_0 - \rho g h' = 38 \text{ cmHg}$ (1 分)

$$\text{剩余气体的长度 } L_2 = L + h_1 - h_2 = 1.33 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对剩余气体有 } p_3 L_2 S = p_1 L_2' S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{抽出气体的质量与原有气体的质量的比值 } k = \frac{L - L_2'}{L} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{综合可得 } k = \frac{5}{12}. \quad (1 \text{ 分})$$

14. 解: (1) 带电粒子在金属板间运动有 $qU = \frac{1}{2}mv^2$ (2 分)

$$\text{解得 } v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}. \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 由几何关系可知, 粒子在区域 PQO 内做圆周运动的半径 $R = L$ (1 分)

$$\text{粒子做匀速圆周运动有 } qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{2mU}{q}}. \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 当区域 PQO 内存在匀强磁场时, 由几何关系可知粒子做圆周运动偏转的角度 $\theta = \frac{\pi}{3}$

(1 分)

$$\text{粒子在磁场中运动的时间 } t_1 = \frac{\theta R}{v} = \frac{\pi L}{3} \sqrt{\frac{m}{2qU}} \quad (1 \text{ 分})$$

当区域 PQO 内存在匀强电场时,设粒子在 PQO 区域内运动的时间为 t_2 ,水平位移大小为 x ,竖直位移大小为 y ,射出电场时竖直方向的分速度大小为 v_y

$$\text{则有 } x=vt_2, y=\frac{v_y}{2}t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子垂直于 } OQ \text{ 边射出有 } \tan 30^\circ = \frac{v}{v_y} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又由几何关系有 } \tan 30^\circ = \frac{L-y}{x} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_2 = \frac{2\sqrt{3}L}{5v} = \frac{2\sqrt{3}L}{5} \sqrt{\frac{m}{2qU}} < t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

因此粒子在电场中运动的时间比第(2)问中在磁场中运动的时间短

$$\text{时间差 } \Delta t = t_1 - t_2 = \frac{(5\pi - 6\sqrt{3})L}{15} \sqrt{\frac{m}{2qU}} \quad (1 \text{ 分})$$

15. 解:(1)小球在圆弧轨道上运动的过程中,小球与圆弧轨道构成的系统水平方向上动量守恒,有 $mv_0 = (m+2m)v_1$ (2分)

$$\text{解得 } v_1 = \frac{1}{3}v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 小球在圆弧轨道上运动的任意时刻,水平方向上均有 } mv_0 = mv_1' + 2mv_2' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由微元法可知 } mv_0 t = mx_1 + 2mx_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又有 } x_1 - x_2 = R, x_2 = d \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } R = v_0 t - 3d \quad (1 \text{ 分})$$

对小球和圆弧轨道构成的系统,由机械能守恒有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}m(v_1^2 + v_y^2) + \frac{1}{2} \times 2mv_1^2 + mgR \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{小球离开圆弧轨道后,在竖直方向上先做匀减速直线运动,有 } v_y^2 = 2gh_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球运动的最高点到水平地面的距离 } h = h_1 + R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h = \frac{v_0^2}{3g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 小球在空中上升所用的时间 } t_1 = \frac{v_y}{g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{下落过程竖直方向上有 } h = \frac{1}{2}gt_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{从圆弧轨道与挡板碰撞至小球落地,圆弧轨道和小球的位移大小均为 } x_3 = v_1(t_1 + t_2) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球落地时小球到圆弧轨道右侧的距离 } L = 2x_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } L = \frac{2v_0}{3g} \sqrt{\frac{2v_0^2}{3} - 2v_0gt + 6gd} + \frac{2\sqrt{6}v_0^2}{9g} \quad (1 \text{ 分})$$