

由 $qvB=m\frac{v^2}{r}$ 1 分

解得 $v=5\times10^4\text{ m/s}$ 1 分

(2)粒子离开磁场时速度方向偏转 37° ,所以粒子进入电场区域 I 时速度方向与电场方向垂直。

粒子在磁场运动中 y 轴方向偏转位移 $y_1=-(r-r\cos 37^\circ)$,

解得 $y_1=-0.1\text{ m}$ 1 分

粒子在电场区域 I 中有 $qE_1=ma$,

解得 $a=2\times10^{10}\text{ m/s}^2$ 1 分

设粒子在电场区域 I 中运动时间为 t_2 ,沿 x 轴方向上,有

$x_2-x_1=v\cos 37^\circ\cdot t_2+\frac{1}{2}a\sin 37^\circ\cdot t_2^2$ 1 分

解得 $t_2=1\times10^{-5}\text{ s}$ 1 分

沿 y 轴方向上,有 $\Delta y=-v\sin 37^\circ\cdot t_2+\frac{1}{2}a\cos 37^\circ\cdot t_2^2$ 1 分

解得 $\Delta y=0.5\text{ m}$ 1 分

带电粒子离开电场区域 I 时的纵坐标 $y=y_1+\Delta y=0.4\text{ m}$ 1 分

(3)粒子离开电场区域 I 时,

$v_x=v\cos 37^\circ+a\sin 37^\circ\cdot t_2=1.6\times10^5\text{ m/s}$ 1 分

$v_y=-v\sin 37^\circ+a\cos 37^\circ\cdot t_2=1.3\times10^5\text{ m/s}$ 1 分

粒子进入电场区域 II 后,设粒子在电场区域 II 中运动时间为 t' ,经过 x 轴上的位置坐标 $x_3=2.9\text{ m}$,则沿 x 轴方向上粒子做匀速直线运动,有

$x_3-x_2=v_x t'$,

解得 $t'=1.0\times10^{-5}\text{ s}$ 1 分

y 轴方向粒子受到电场力,加速度方向沿 y 轴负方向,设加速度大小为 a' ,有 $-y=v_y t'-\frac{1}{2}a' t'^2$,

解得 $a'=3.4\times10^{10}\text{ m/s}^2$ 1 分

由 $qE_2=ma'$ 1 分

解得 $E_2=3.4\times10^4\text{ N/C}$ 1 分

技巧必背 带电粒子在组合场中运动问题的分析思路

(1)画运动轨迹:根据受力和运动学分析,大致画出粒子的运动轨迹图。

(2)找关键点:确定带电粒子在场区边界的速度(包括大小和方向)是解决该类问题的关键。

(3)划分过程:将粒子运动的过程划分为几个不同的阶段,对不同的阶段选取不同的规律分析处理。

▶ $x=0$ 到 $x_1=0.3\text{ m}$ 范围内磁场方向垂直纸面向外,运用左手定则判断洛伦兹力的方向

▶ 在分解速度和加速度时要找好角度关系以及注意速度的方向

2025 年江苏省高考名校名师联席命制
物理信息卷(七)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	A	D	C	B	B	C	A	D	B	C	D

1. A 【热情境】动能+动能定理+估算

【深度解析】全红婵的质量约为 40 kg ,下落高度 $h=10\text{ m}$,则重力做功约为 $W=mgh=4\ 000\text{ J}$,根据动能定理可知她入水时的动能 $E_k=W=4\ 000\text{ J}$,A 正确。

2. D 【热考点】光电效应

【深度解析】因为入射光的波长变短,则频率变大,故能发生

光电效应,又因为光照强度变为原来的 2 倍,所以光电流变大,D 正确。

3. C 【热考点】用单摆测定重力加速度

【深度解析】单摆摆动时,在最低点摆线的拉力和摆球的重力的合力提供向心力,此时拉力最大,半个周期后拉力再次最大,结合题图可知,单摆的周期为 $T=4t_0$ (点拨:易错之处就是

不能通过题图准确获取单摆的周期), 根据周期公式 $T =$

$$2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}, \text{解得 } g = \frac{\pi^2 l}{4t_0^2}, \text{C 正确。}$$

4. B 【热考点】光的偏振

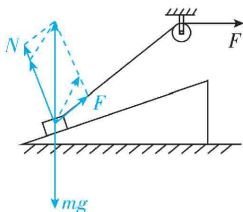
【深度解析】 a 偏振片观察通过小孔进入室内的自然光, 自然光经过 a 偏振片后变为偏振光, 当转动 a 偏振片时, 光的强度不变, 即当转动 a 偏振片时, a 的亮度保持不变。由于自然光经过光滑桌面反射后, 反射光为偏振光, 当转动 b 偏振片时, 光的强度发生变化, 即当转动 b 偏振片时, b 的亮暗交替变化, B 正确。

5. B 【热考点】静电场+电势能

【深度解析】由题意可知, 蛛丝受到空气中正电荷的吸引力和地球所带负电荷的排斥力, 则蛛丝带的是负电荷; 离正电荷越近电势越高, 则蜘蛛往电势高处运动, 运动过程电场力对蛛丝做正功, 蛛丝的电势能减小, B 正确。

6. C 【热考点】受力分析+动态平衡问题

【深度解析】对重物受力分析, 如图所示, 缓慢拉升重物的过程中, 重物所受重力大小、方向不变, 支持力的方向不变, 拉力的方向不断变化, 根据图解法可知, 重物所受支持力 N 不断减小, 拉力 F 不断增大, A、B 错误; 设连接重物的绳与水平面的夹角为 α , 对重物和斜面体整体, 在竖直方向有 $(M+m)g = F\sin\alpha + F_N$, 重物缓慢沿斜面向上移动过程中, α 不断增大, F 不断增大, 则 $F\sin\alpha$ 不断增大, 所以 F_N 不断减小, C 正确, D 错误。



7. A 【热模型】汽缸模型+热力学第一定律

【深度解析】密闭于汽缸内的压缩气体膨胀对外做正功, 即外界对气体做负功, $W < 0$, 缸内气体与外界无热交换, $Q = 0$, 忽略气体分子间相互作用, 说明内能是所有分子动能的总和, 根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$, 可知 $\Delta U < 0$, 故内能减小, 温度降低, 分子平均动能减小, A 正确。

8. D 【热模型】传感器+电路分析

【深度解析】干簧管上的线圈通电形成的磁场使簧片磁化时, 簧片的触点部分就会被磁力吸引, 当吸力大于簧片的弹力时, 常开接点就会吸合, 当磁力减小到一定程度时, 接点被簧片的弹力打开。干簧管是利用磁极间的相互作用来控制电路的通断(点拨: 弄清楚干簧管的工作原理), A 错误; 报警时线圈中电流不变, 若增加电源 B 的电动势, 则电路中总电阻应变大, 光敏电阻的阻值应变大, 所以报警器在光照更弱时就会报警, B 错误; 增加电源 A 的电动势, 不影响线圈中电流, 报警器在原光照强度时会报警, C 错误; 报警时线圈中电流不变, 总电阻不变, 若增大电阻箱 R 的阻值, 则光敏电阻的阻值应变小, 光照应更强, 所以报警器在光照更强时才会报

警, D 正确。

9. B 【热考点】万有引力定律+开普勒行星运动定律

【深度解析】鹊桥二号围绕月球做椭圆运动, 根据开普勒第二定律可知, 从 $A \rightarrow B$ 做减速运动, 故鹊桥二号从 A 点到 B 点的运动时间不为 $\frac{T}{4}$, A 错误; 由 $G\frac{Mm}{R^2} = ma$, 可知鹊桥二号在 A、

C 两点的加速度大小之比为 $\frac{a_A}{a_C} = \frac{R_C^2}{R_A^2} = \frac{1}{n^2}$, B 正确; 鹊桥二号在 D 点的加速度方向指向月心, C 错误; 由于鹊桥二号环绕月球运动, 而月球为地球的“卫星”, 则鹊桥二号未脱离地球的束缚(点拨: 鹊桥二号环绕月球运动, 易错误地认为鹊桥二号脱离了地球的束缚), 故鹊桥二号的发射速度应大于地球的第一宇宙速度 7.9 km/s, 小于地球的第二宇宙速度 11.2 km/s, D 错误。

10. C 【热考点】楞次定律+左手定则

【深度解析】开关 S 闭合后, 线圈中的电流从右侧流入, 由安培定则可知, 螺线管内磁场方向向左, 在合上开关 S 的瞬间, 磁场变强, 由楞次定律和安培定则可知, 从左侧向右看, 铝环中感应电流沿顺时针方向, C 正确; 在合上开关 S 的瞬间, 穿过两金属环的磁通量增大, 根据楞次定律可知, 铝环向左运动, 铜环向右运动, A、B 错误; 由于铜的电阻率较小, 铜环和铝环的形状、大小都相同, 所以铜环的电阻较小, 故铜环中的感应电流较大, 则铜环受到的安培力大于铝环受到的安培力, D 错误。

知识拓展 楞次定律中“阻碍”的含义可以推广为: 感应电流的效果总是阻碍引起感应电流的原因。具体表现常见以下几种形式:

内容	例证
阻碍原磁通量变化——“增斥减吸”	
阻碍相对运动——“来拒去留”	<p>磁铁靠近, $B_{\text{感}}$ 与 $B_{\text{原}}$ 反向, 二者相斥</p> <p>磁铁远离, $B_{\text{感}}$ 与 $B_{\text{原}}$ 同向, 二者相吸</p>
使回路面积有变化趋势——“增缩减扩”	<p>P、Q 是光滑固定导轨, a、b 是可在金属棒, 磁铁向下运动, a、b 靠近, 面积减小</p>
注意: 此结论只适用于磁感线单方向穿过回路的情况	<p>B 减小, 线圈扩张</p>

11. D 【热考点】体育活动中的动量和冲量

【深度解析】设毽子上升的初速度大小为 v_0 , 再次下落到原点时的速度大小为 v , 以向下为正方向(点拨: 一维矢量运算

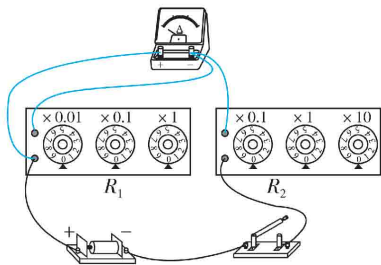
要规定正方向,从而转化为代数运算),则动量变化量 $\Delta p = mv - (-mv_0) = mv + mv_0$, **A 错误**;动量变化率等于毽子受到的合外力,上升过程合外力为 $mg + kv$,随速度减小,合外力减小;下降过程合外力为 $mg - kv$,随速度增大,合外力减小,可知动量变化率一直减小, **B 错误**;上升过程中 $mg + kv = ma_1$,下降过程中 $mg - kv = ma_2$,则 $a_1 > a_2$,根据 $h = \frac{1}{2}at^2$,可知上升的时间小于下降的时间,根据 $I = mgt$,可知重力的冲量上升过程小于下降过程, **C 错误, D 正确**。

12. (1) R_1 (3分) 0.05 (3分) (2) 见解析 (3分) (3) 2.5 (3分) 0.58 (3分)

【热考点】测量电源的电动势和内阻

【深度解析】(1) 改装电流表需要并联电阻进行分流,要使量程扩大为原来的 10 倍,并联电阻阻值为 $R_0 = \frac{I_g R_g}{(10-1)I_g} = 0.05 \, \Omega$,电阻箱 R_1 能满足,故电阻箱应选 R_1 。

(2) 根据电流表改装原理及测量电源电动势和内阻实验原理可知,将改装后的电流表与电阻箱串联接在电源两端,完整电路实物图如图所示。



(3) 改装后电流表的内阻为 $R'_A = \frac{0.45 \times 0.05}{0.45 + 0.05} \, \Omega = 0.045 \, \Omega$,由于电流表示数为电路中干路电流的 $\frac{1}{10}$,根据闭合电路欧姆定律可得 $I = \frac{E}{R + r + R'_A} \times \frac{1}{10}$,变形后可得 $R = \frac{E}{10} \cdot \frac{1}{I} - (r + 0.045 \, \Omega)$,故题图乙中图线的斜率为 $k = \frac{E}{10} = \frac{0.625}{2.5} \, \text{V}$,解得电源的电动势为 $E = 2.5 \, \text{V}$,图线的纵截距为 $-0.625 \, \Omega = -(r + 0.045 \, \Omega)$,解得电源内阻为 $r = 0.58 \, \Omega$ 。

技巧必背 电表改装口诀:串大伏,并小安。

项目	改装成电压表	改装成电流表
内部电路		
改装原理	串联分压	并联分流
改装后的量程	$U = I_g (R + R_g)$	$I = \frac{R + R_g}{R} I_g$
量程扩大的倍数	$n = \frac{U}{U_g}$	$n = \frac{I}{I_g}$

计算题超详解及评分标准

13. (1) ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ (2) $E_3 > E_2$ 4 E_3

【热考点】核反应方程+比结合能

【深度解析】(1) 聚变时核反应方程

${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 2分

(2) 因反应放出核能,生成物更加稳定,生成物的比结合能更大,即

$E_3 > E_2$ 2分

氦核的比结合能是 E_3 ,共有 4 个核子,则氦核的结合能

$E = 4E_3$ 2分

14. (1) 0.5 N (2) $F \leq 3 \, \text{N}$

【热考点】牛顿第二定律的综合应用

【深度解析】(1) 若两者一起沿斜面向上匀速运动(关键:物体保持静止或匀速直线运动状态,此时受力平衡),对管道受力分析如图 1 所示,

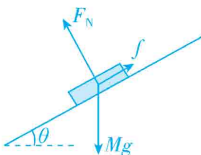


图 1

则两者间摩擦力大小为 $f = Mg \sin 30^\circ = 0.5 \, \text{N}$ 3分

(2) 设管道向上运动的最大加速度为 a_m ,最大拉力为 F_m ,对管道受力分析,由牛顿第二定律可得 $f_m - Mg \sin 30^\circ = Ma_m$ 2分

失分注意

写完核反应方程要检查一下是否符合质量数和电荷数守恒

写成文字描述对比 E_2 与 E_3 大小也给分

注意判断摩擦力的方向,与物体相对运动或相对运动趋势方向相反

解得 $a_m = 5 \text{ m/s}^2$ 1 分
对整体受力分析如图 2 所示

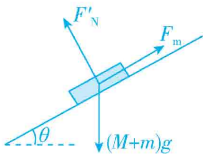


图 2

由牛顿第二定律可得 $F_m - (M+m)g \sin \theta = (M+m)a_m$,
解得 $F_m = 3 \text{ N}$ 1 分
故若使两者间没有相对滑动,则 $F \leq 3 \text{ N}$ 1 分

一题多解 对活塞受力分析,由牛顿第二定律可得 $F_m - mg \sin \theta - f_m = ma_m$ 1 分
解得 $F_m = 3 \text{ N}$,
故若使两者间没有相对滑动,则 $F \leq 3 \text{ N}$ 1 分

▶ **高分关键**
两者没有相对滑动,即此时的加速度相同

▶ F 的取值条件漏写“=”不给分

15. (1) 2 s (2) 0.8 m (3) $R \leq \frac{5}{6} \text{ m}$

【热考向】多过程问题+动能定理
【深度解析】(1)小物块在恒力作用下时,根据牛顿第二定律得 $F - \mu mg = ma_1$,
解得 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$,方向向右 1 分
撤去恒力后,根据牛顿第二定律得 $\mu mg = ma_2$,
解得 $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$,方向向左 1 分
设恒力作用的时间为 t_1 ,撤去恒力后物块在平台上继续运动的时间为 t_2 ,则
 $a_1 t_1 - a_2 t_2 = v_B$,

$\frac{1}{2} a_1 t_1^2 + \left(a_1 t_1 t_2 - \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \right) = L$ 1 分
联立解得 $t_1 = 2 \text{ s}$ 1 分

(2)由于小物块恰好从 C 点无碰撞进入半径为 R 的光滑圆弧轨道,则
 $v_C = \frac{v_B}{\sin 37^\circ} = 5 \text{ m/s}$ 1 分
 $v_y = v_C \cos 37^\circ = 4 \text{ m/s}$ 1 分
所以,小物块从 B 点到 C 点做平抛运动,在竖直方向有
 $h_{BC} = \frac{v_y^2}{2g} = 0.8 \text{ m}$ 2 分

(3)为保证小物块能够进入圆管,则小物块运动到 F 点时不能脱离轨道,从 C 点到 F 点过程根据动能定理得

$-mg \times 2R \sin 37^\circ = \frac{1}{2} m v_F^2 - \frac{1}{2} m v_C^2$ 1 分
在 F 点应满足 $mg \sin 37^\circ \leq m \frac{v_F^2}{R}$ 1 分

联立解得 $R \leq \frac{5}{6} \text{ m}$ 2 分

▶ **高分关键**
有无恒力作用,对应加速度不同
▶ 这里要注意加速度的方向

▶ **高分关键**
小物块从 B 点飞出后做平抛运动

▶ 写成 80 cm 也给分

▶ 重力做负功,前面的负号不能省略,否则不给分

▶ 取值范围没包括等号不给分,最终结果没写等号扣 1 分

16. (1) $\frac{mv_0}{2qL}$ (2) $\frac{4(\pi + \sqrt{3})L}{3v_0}$ (3) $\frac{2\sqrt{3}}{3} v_0$

【热考向】带电粒子在组合场中运动
【深度解析】(1)粒子在洛伦兹力作用下做匀速圆周运动,设粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 R ,作出粒子的轨迹图如图所示,由几何关系可得 $R \sin \theta = \sqrt{3} L$ 1 分
又 $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{R}$ 1 分

▶ 按步骤给分,有缺失或者缺少必要的公式、结论等不给分