

# 湖南省 2023 届高三九校联盟第一次联考

## 物理参考答案

命题学校:常德市一中 审题学校:双峰县一中

一、选择题:本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 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。

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 答案 | D | B | D | D | C | C |

1. D 【解析】居里夫妇从沥青铀矿中分离出了钋(Po)和镭(Ra)两种新元素,故 A 错误;卢瑟福通过  $\alpha$  粒子散射实验,证实了原子中存在原子核,故 B 错误;普朗克最先将量子概念引入物理学;爱因斯坦将光子概念引入物理学,使得光电效应的理论与实验的矛盾迎刃而解,故 C 错误;汤姆孙通过阴极射线在电场和在磁场中的偏转实验,发现了阴极射线是由带负电的粒子组成,并测出了该粒子的比荷,故 D 正确。

2. B 【解析】 $a$ 、 $b$  导线中电流都为  $I$ ,在  $o$  处产生的磁场方向相同,又由  $B=k\frac{I}{r}$  可得  $a$ 、 $b$  电流在  $o$  处的磁感应强度大小为  $\frac{B_0}{2}$ ,则由  $B=k\frac{I}{r}$  可得  $a$ 、 $b$  电流在  $c$  处的磁感应强度大小分别为  $\frac{B_0}{2}$  与  $\frac{B_0}{6}$ ,方向相反,故  $c$  处的磁感应强度大小为  $\frac{B_0}{3}$ ,故 B 正确。

3. D 【解析】设物品着地瞬间的速度大小为  $v$ ,取竖直向上为正,有气垫袋包装时,根据动量定理  $(F_1-mg)t_1=0-(-mv)$ ,解得:  $F_1=13\text{ N}$

没有包装时,根据动量定理有  $(F_2-mg)t_2=0-(-mv)$ ,解得  $F_2=40\text{ N}$ ,故 D 正确。

4. D 【解析】电场线的疏密表示场强的大小,电场线越密,电场强度越大,可知  $A$  点的电场强度比  $C$  点的小,  $A$  错误;根据沿电场线电势降低,可知  $A$  点的电势高于  $B$  点的电势,  $B$  错误;根据曲线运动条件及电荷受力方向的规律可判定粒子带正电,运动过程电场力先做负功再做正功,故  $C$  错误,  $D$  正确。

5. C 【解析】去掉下面绳索前,系统处于静止状态,下面绳索对称分布,故此下面绳索对斜面上绳索的作用力竖直向下,剪掉后,斜面上的绳索仍然保持静止,故选  $C$ 。

6. C 【解析】下落过程,该同学克服弹力做功,机械能在减少,故  $A$  错误;

由题图知,在  $h=15\text{ m}$  时运动员速度最大,则加速度为 0,故有  $k\Delta x=mg$ ,  $\Delta x=(15-10)\text{ m}=5\text{ m}$ ,

代入数据求得弹性绳的劲度系数为  $k=100\text{ N/m}$ ,故  $B$  错误;这一过程中克服弹力做的功为  $W_1=\frac{k\cdot\Delta x}{2}\Delta x=1\,250\text{ J}$ ,

运动员在速度最大处,由功能关系有  $mgh=\frac{1}{2}mv_m^2+W_1$ ,代入数据求得最大速度为  $v_m=5\sqrt{10}\text{ m/s}$ ,弹力的功

率为  $P=Fv_m=mgv_m=2\,500\sqrt{10}\text{ W}$ ,故  $C$  正确;

该同学在最低点处时,若下降高度为  $25\text{ m}$ ,则由牛顿第二定律可得  $k\Delta x_1-mg=ma$ ,  $\Delta x_1=(25-10)\text{ m}=15\text{ m}$ ,

代入数据求得:  $a=20\text{ m/s}^2$ ,由题图可知,运动员下降高度大于  $25\text{ m}$ ,故加速度大于  $20\text{ m/s}^2$ ,故  $D$  错误。

二、选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 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 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 | BD | CD | AD | CD |

7. BD 【解析】根据  $\frac{GMm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$  可知轨道半径越大,运行速度越小,在地面附近处的运行速度为  $7.9\text{ km/s}$ ,因此



在该高度处的运行速度小于  $7.9 \text{ km/s}$ , A 错误;空间站在正常轨道上运行时宇航员处于失重状态, B 正确;在稀薄大气阻力作用下,无动力补充,空间站逐渐做近心运动,轨道半径逐渐减小,运行速度会越来越大, C 错误;空间站在正常轨道上做匀速圆周运动时,引力提供向心力,则有  $\frac{GMm}{(R+h)^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} (R+h)$ , 解得  $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$ , 故 D 正确。

8. CD 【解析】转速增大,则上方轻杆对飞球的作用力会增大,故 A 错误;蒸汽机的转速过快,套筒会上移,为保持原来的转速,传动机构会控制阀门减少进入蒸汽机的蒸汽量,故 C 正确 B 错误;

当整个装置绕竖直轴以恒定的角速度  $\omega$  匀速转动时,小球做匀速圆周运动,套筒静止。对小球和套筒受力分析如图所示,小球受到重力  $mg$ 、上下两根轻杆的拉力  $F_1$ 、 $F_2$ , 竖直方向上,由平衡条件有  $F_1 \cos \theta = F_2 \cos \theta + mg$

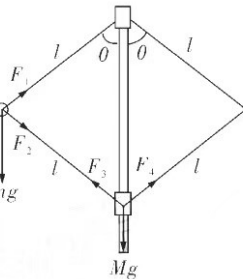
水平方向上,由牛顿第二定律有  $F_1 \sin \theta + F_2 \sin \theta = m r \omega^2$

且  $r = l \sin \theta$

此时,下面套筒受到重力  $Mg$ 、左右两根轻杆的拉力  $F_3$ 、 $F_4$  (根据对称性,  $F_3$ 、 $F_4$  大小相等), 由套筒处于静止状态,可知  $2F_3 \cos \theta = Mg$

而  $F_3 = F_2$ ,  $\omega = 2\pi n$

联立解得  $n = \sqrt{\frac{(m+M)g}{4\pi^2 m l \cos \theta}}$ , 故 D 正确。



9. AD 【解析】随着速度增加,金属棒所受安培力增大,直到安培力等于拉力  $F$ ,故金属棒先做加速度减小的加速运动直到最后做匀速运动, A 正确;

匀速运动时  $F = B \frac{BLv_m}{2R} L$ , 解得  $v_m = \frac{2FR}{B^2 L^2}$ , 故 B 错误;

根据动量定理  $Ft_0 - \sum BiL \Delta t = mv_m - 0$ ,  $q = \sum i \Delta t$ , 解得  $q = \frac{Ft_0}{BL} - \frac{2mFR}{B^3 L^3}$ , 故 C 错误;

根据动量定理  $Ft_0 - \sum BL \frac{BLv_t}{2R} \Delta t = mv_m - 0$ ,  $x = \sum v_t \Delta t$ , 解得  $x = \frac{2FRt_0}{B^2 L^2} - \frac{4mFR^2}{B^4 L^4}$ , 故 D 正确。

10. CD 【解析】根据题意可知,边界  $PQ$  与  $MN$  的距离为物体在  $t_1 \sim t_4$  时间内的位移之和,物体在  $t_1 \sim t_2$  时间内的位移为物体的边长,则有  $x_1 = l$

根据  $v-t$  图像,可得物体在  $t_2 \sim t_3$  时间内的位移  $x_2 = \frac{(v_0 + v_1)(t_3 - t_2)}{2}$

物体在  $t_3 \sim t_4$  时间内的位移  $x_3 = v_0(t_4 - t_3)$

可得边界  $PQ$  与  $MN$  的距离为  $x = \frac{v_1}{2}(t_3 - t_2) + \frac{v_0}{2}(2t_4 - t_2 - t_3) + l$ , A 错误;

物体在  $t_2 \sim t_3$  时间内做匀加速直线运动,根据牛顿第二定律可得  $\mu mg = ma$

由  $v-t$  图像可得  $a = \frac{v_0 - v_1}{t_3 - t_2}$

联立可得  $\mu = \frac{v_0 - v_1}{(t_3 - t_2)g}$ , 所以选项 B 错误;

$t_1 \sim t_2$  时间内,克服变力  $F$  做的功为  $-W_{\text{克}} + \mu mgl = \Delta E_k$ , 解得  $W_{\text{克}} = \frac{m}{2}(v_0^2 - v_1^2) + \frac{(v_0 - v_1)ml}{t_3 - t_2}$ , C 正确;

从零时刻开始,传送带因传送物体而多做的功为传送带克服摩擦力所做的功,解得  $W = 2mv_0(v_0 - v_1) \frac{t_3 - t_1}{t_3 - t_2}$ , 故 D 正确。

- 三、非选择题:共 56 分。第 11~12 题为实验题;第 13~15 题为计算题。

11. (6 分)(1) ABD (2 分,选对但不全得 1 分)



(2) 9.61 (9.59~9.71, 2分)

(3)  $\frac{4\pi^2 \Delta l}{T_1^2 - T_2^2}$  (2分)

【解析】(1) 根据周期定义可知 A 项正确；实验中误将 51 次全振动记为 50 次，由  $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$  可知重力加速度的测量值偏小，故 B 项正确；据  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  可知，摆线与竖直方向的夹角不会影响单摆周期，则 C 项错误；振动中摆线上端出现松动，由  $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$  可知重力加速度的测量值偏小，故 D 项正确；如果将实验用的细线换成细橡皮筋，实验中摆长会变化，对实验有影响，故 E 错误。

(2) 根据单摆周期公式  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  变形可得  $T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g}$ ，所以图像的斜率为  $k = \frac{4\pi^2}{g} = 4.1 \text{ s}^2/\text{m}$ 。

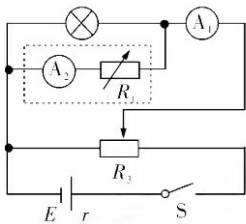
解得  $g \approx 9.61 \text{ m/s}^2$

(3) 根据单摆的周期公式  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，设  $O_1$  点到球心之间的距离为  $l_0$ ，第一次有  $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_0 + l_1}{g}}$ ，第二次有  $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2 + l_0}{g}}$ ，解得  $g = \frac{4\pi^2 \Delta l}{T_1^2 - T_2^2}$ 。

评分标准：共 6 分，每空 2 分。

12. (10 分) (1)  $R_1$  (2 分)

(2) 电路如图示 (4 分)



(3) 0.32 (0.31, 0.32 都给分, 2 分) 0.73 (0.72, 0.73, 0.74 都给分, 2 分)

【解析】(1) 当电流满偏时，改装电压表两端的电压为 2.7 V，有  $U = I_g(r_{A2} + R_1)$

代入数据解得  $R_1 = 890 \Omega$ ，故电阻箱选择  $R_1$

(2) 电路如图所示：

(3) ① 由图可知，当通过小灯泡的电流为 0.3 A 时，流过  $A_2$  的电流为 1.17 mA，则小灯泡的电压为  $U = I_{A2}(r_{A2} + R_1) = 1.05 \text{ V}$

小灯泡的实际功率为  $P = UI_1 = 0.32 \text{ W}$

② 在上图中作出电源  $E'$  的  $I_2 - I_1$  图线，其与小灯泡的  $I_2 - I_1$  图线交点

即为两者串联灯泡的工作点，由  $E' = 2.7 \text{ V}$ ，可得  $I_1 = 0$  时： $I_2 = \frac{E'}{r_{A2} + R_1} =$

3.0 mA

故其中一点为 (0, 3.0)，电源路端电压  $U = E' - I_1 r'$

而  $U = I_2(r_{A2} + R_1)$

故当  $I_1 = 400 \text{ mA}$  时  $I_2 = 2.11 \text{ mA}$

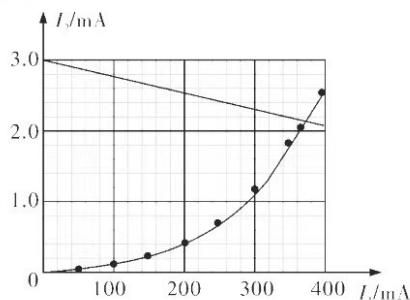
故另外一个交点为 (400, 2.11)，

可得交点坐标约为 (376, 2.16)

故小灯泡的实际功率为  $P = I_1 I_2 (r_{A2} + R_1)$

代入数据得： $P = 0.73 \text{ W}$

评分标准：共 10 分，电路图 4 分（电路图正确但未标示元件符号的得 2 分），其余每空 2 分。



13. (10分)(1)  $V = \frac{T_2 l_1 S}{T_2 - T_1}$

(2)  $Q = a(T_2 - T_1) + (mg + p_0 S) l_1$

【解析】(1)以密闭气体为研究对象,根据盖-吕萨克定律有:

$\frac{V - l_1 S}{T_1} = \frac{V}{T_2}$  ..... 2分

解得:  $V = \frac{T_2 l_1 S}{T_2 - T_1}$  ..... 2分

(2)以活塞为研究对象,根据平衡条件有:

$pS = mg + p_0 S$  ..... 1分

活塞缓慢上升过程中外界对气体做负功,有:

$W = -pS l_1$  ..... 1分

温度由  $T_1$  升高到  $T_2$  的过程中密闭气体内能的改变量为:

$\Delta U = aT_2 - aT_1$  ..... 1分

又:  $\Delta U = Q + W$  ..... 1分

解得这一过程中气体吸热为:  $Q = a(T_2 - T_1) + (mg + p_0 S) l_1$  ..... 2分

14. (14分)(1)  $\vec{v} = \frac{\pi m}{2eB}$  方向为与  $ef$  边界成  $\alpha = 60^\circ$  入射

(2)  $gh = (2\sqrt{3} - 2)a$

【解析】(1)由  $evB = m \frac{v^2}{R}$  得  $R = \frac{mv}{Be} = 2a$  ..... 1分

分析知:轨迹恰好与  $cd$  荧光屏相切并打到  $de$  荧光屏上则运动时间最长,如图所示

示,由几何关系得:  $\cos \alpha = \frac{kO_2}{fO_2} = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2}$  ..... 1分

故可得:  $\alpha = 60^\circ$  ..... 1分

又  $fk = 2a \sin \alpha$ ,  $\sin \beta = \frac{cd - fk}{pO_2} = \frac{1}{2}$  ..... 1分

可得:  $\beta = 30^\circ$  ..... 1分

则圆弧  $fp$  为  $\frac{1}{4}$  圆,则电子打到荧光屏上的最长运动时间为  $t = \frac{1}{4} T$ ,  $T = \frac{2\pi m}{Be}$  ..... 1分

解得:  $t = \frac{\pi m}{2eB}$  ..... 1分

由图示几何关系可得此时电子以与  $ef$  边界成  $\alpha = 60^\circ$  入射 ..... 2分

(2)如图所示,电子沿  $fc$  边界入射打到  $cd$  荧光屏上  $g$  点

由几何关系易知:  $cg = (2 - \sqrt{3})a$  ..... 2分

$g$  点为电子打到  $cd$  荧光屏上最左边的点。

切点  $h$  点为电子打到  $cd$  荧光屏上最右边的点,  $ch = \sqrt{3}a$  ..... 2分

则电子打到荧光屏上的亮线的长度为:

$gh = ch - cg = (2\sqrt{3} - 2)a$  ..... 1分

15. (16分)(1)  $v_n = \left(\frac{1}{3}\right)^n v_0$

(2)  $L_{\min} = \frac{4v_0^2}{3\mu g}$

(3)  $s = \frac{6v_0^2}{5\mu g}$

【解析】(1)木板与挡板第一次碰撞后与木块的共同速度为  $v_1$ ,由动量守恒有:



$$Mv_0 - mv_0 = (M+m)v_1 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } v_1 = \frac{(M-m)v_0}{(M+m)} = \frac{1}{3}v_0 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{同理,第二次碰后的共同速度: } v_2 = \frac{(M-m)v_1}{(M+m)} = \frac{1}{3}v_1 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 v_0 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{第 } n \text{ 次碰后的共同速度为: } v_n = \left(\frac{1}{3}\right)^n v_0 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(2)第1次碰撞后,物块相对木板向右运动的位移为  $s_1$ ,由能量守恒有:

$$\mu mg s_1 = \frac{1}{2}(M+m)v_0^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_1^2 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{解得: } s_1 = \frac{4v_0^2}{3\mu g} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{同理:第2次碰撞后,物块相对木板向左运动的位移为: } s_2 = \frac{4v_1^2}{3\mu g} = \frac{1}{9}s_1 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{同理:第 } n \text{ 次碰撞后,物块相对木板的位移为: } s_n = \left(\frac{1}{9}\right)^{n-1} s_1 \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{木板不掉下来的条件是:木板长度 } L \geq s_1 = \frac{4v_0^2}{3\mu g} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$\text{故木板最小长度为: } L_{\min} = \frac{4v_0^2}{3\mu g} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

(3)经过足够长的时间,物块离木板左端的距离为:

$$s = s_1 - \frac{1}{9}s_1 + \left(\frac{1}{9}\right)^2 s_1 - \left(\frac{1}{9}\right)^3 s_1 + \left(\frac{1}{9}\right)^4 s_1 - \dots\dots\dots \textcircled{1} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

将上式乘以9得:

$$9s = 9s_1 - s_1 + \frac{1}{9}s_1 - \left(\frac{1}{9}\right)^2 s_1 + \left(\frac{1}{9}\right)^3 s_1 - \left(\frac{1}{9}\right)^4 s_1 + \dots\dots\dots \textcircled{2} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{ 得: } 10s = 9s_1$$

$$\text{解得: } s = \frac{6v_0^2}{5\mu g} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

## 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](http://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**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线