

炎德 示· 联考湖南师大附中 2023 届模拟试卷(三)

物理参考答案

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

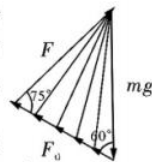
一、单项选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的)

1. B 【解析】麦克斯韦提出了电磁场理论,赫兹通过实验验证了电磁波的存在,选项 A 错误;伽利略首先发现了自由落体的规律,选项 B 正确;玻尔原子理论第一次将量子观念引入原子领域,提出了定态和跃迁的概念,成功地解释了氢原子光谱的实验规律,选项 C 错误;英国物理学家法拉第提出了场的概念,电场、磁场都是法拉第最先提出的,选项 D 错误。

2. D 【解析】根据  $\beta$  的概念“ $\beta$  为地球的角速度的变化率”可得: $\beta = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ ,则  $\beta$  的单位为  $\text{rad/s}^2$ ,故 A 错误;停止自转后,地球表面任何地方的向心加速度为零,万有引力完全提供重力,所以赤道附近与极地附近的重力加速度大小相等,故 B 错误;地球自转刹车过程中,赤道上的物体的向心加速度减小,根据  $F_{\text{万}} = mg + ma_{\text{向}}$  可知,赤道表面附近的重力加速度逐渐变大,故 C 错误;在  $M = I\beta$  与  $F = ma$  的类比中, $\beta$  为单位时间内地球的角速度的改变量, $a$  为单位时间内速度的变化量,所以  $\beta$  与  $a$  对应,则与质量  $m$  对应的物理量是转动惯量  $I$ ,故 D 正确。

3. C 【解析】因为没有说明  $t_1$  时刻是哪个时刻,假设  $t_1 = 0$ ,根据图(b)可知,质点 Q 在  $t_1$  时刻正在沿 y 轴正方向振动,则波向 x 轴正方向传播,可得  $t_2 - t_1 = nT + \frac{T}{4}$  ( $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ ),假设  $t_1 = 0.1 \text{ s}$ ,根据图(b)可知,质点 Q 在  $t_1$  时刻正在沿 y 轴负方向振动,则波向 x 轴负方向传播,同理可得  $t_2 - t_1 = nT + \frac{3T}{4}$  ( $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ ),故 A 错误;由 A 分析可知,无论是哪种情况, $t_2$  时刻质点 Q 都在波峰,振动速度等于零,最小,故 B 错误;由图可看出波长为 8 m,周期为 0.2 s,则波速为  $v = \frac{\lambda}{T} = 40 \text{ m/s}$ ,故 C 正确; $t_1$  到  $t_2$  内, Q 运动的路程可能是  $s = 4nA + A$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ) 或  $s = 4nA + 3A$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ),如果  $t_1 = 0$ ,在第一个  $\frac{T}{4}$  时间内, P 沿 y 轴负方向运动到与 x 轴对称的位置,路程  $y_1$  大于振幅 A,则  $t_1$  到  $t_2$  内的路程  $s' = 4nA + y_1$ ,同理如果  $t_1 = 0.1 \text{ s}$ ,在第一个  $\frac{T}{4}$  时间内, P 沿 y 轴正方向运动到波峰,又沿 y 轴负方向回到原位置,路程  $y_2$  小于振幅 A,则  $t_1$  到  $t_2$  内的路程  $s' = 4nA + 2A + y_2$ ,可知 P、Q 运动的路程不相等,故 D 错误。

4. A 【解析】对重物进行受力分析,受重力  $mg$ 、斜面的支持力  $N$ 、滑动摩擦力  $f$  以及拉力  $F$ ,由于  $f = \mu N$ ,可知  $f$  与  $N$  的合力  $F_0$  的方向始终不变,且与竖直方向的夹角为  $\theta = 30^\circ + \arctan \mu = 60^\circ$ ,则可认为重物在  $F_0$ 、 $mg$  和  $F$  的作用下处于动态平衡状态,作出一系列力的矢量三角形如图所示,则由图可知  $F$  先减小后增大, $F_0$  一直减小,易知  $f = F_0 \sin 30^\circ$ ,所以  $f$  一直减小,故 BCD 错误, A 正确。



5. D 【解析】若粘在木块 A 上面,以 C 为研究对象,受  $F$ 、摩擦力  $\mu mg$ 、绳子拉力  $T$  作用,  $F - \mu mg - T = ma$ ,  $a$  减小,  $F$ 、 $\mu mg$  不变,所以  $T$  增大, AB 错误;若粘在木块 C 上面,  $a$  减小, A 受到的摩擦力减小, C 错误;对 AB 整体,有  $T - 2\mu mg = 2ma$ ,  $T$  减小, D 正确。

6. B 【解析】两石子抛出后,只受重力作用,竖直方向加速度为重力加速度,设抛出点到水面的高度为  $h$ , 竖直向下为正方向。斜向上抛出的空中运动时间为  $t_1$ ,斜向下抛出的空中运动时间为  $t_2$ , 则  $h = -v_0 \sin \theta t_1 + \frac{1}{2} g t_1^2$ ,  $h = v_0 \sin \theta t_2 + \frac{1}{2} g t_2^2$  得  $t_1 > t_2$ , A 错误;由斜上抛运动的对称性可知,斜上抛的物体落回到与抛出点同一高度时,竖直方向的分速度与斜下抛的竖直分速度  $v_0 \sin \theta$  相同。水平方向,两石子的水平方向都做匀速运动,水平分速度  $v_x = v_0 \cos \theta$ , 抛出点下方  $h_1$  处, 竖直方向两石子均有  $v_y^2 - (v_0 \sin \theta)^2 = 2gh_1$ , 得  $v_y = \sqrt{(v_0 \sin \theta)^2 + 2gh_1}$ , 在空中距离水面同一高度  $h_1$  时,速度与水平方向的夹角  $\theta$ , 则  $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{\sqrt{(v_0 \sin \theta)^2 + 2gh_1}}{v_0 \cos \theta}$  为一定值。在空中同一高度时速度方向相同, B 正确;从抛出到落到水面,由动能定理得  $mgh = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$ , 得落至水面速度大小  $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$ , 落至水面速度大小相同, C 错误;落至水面水平射程  $x = v_0 \cos \theta \cdot t$ , 因  $t_1 > t_2$ , 得  $x_1 > x_2$ , 落至水面水平射程不同, D 错误。

7. A 【解析】当  $t = \frac{L}{v}$  时, 感应电流大小为  $I_1 = \frac{4BLv}{R}$ , 方向为逆时针方向, 当  $t = \frac{5L}{v}$  时, 感应电流大小为  $I_1 = \frac{4BLv}{R}$ , 方向为顺时针方向, 故选 A。

二、多项选择题(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)

8. BD 【解析】由乙图知,由于两束光入射角相同,  $b$  光的折射角小, 根据  $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ , 可知  $b$  光的折射率大于  $a$  光的折射率, 根据  $v = \frac{c}{n}$ , 所以  $b$  光在玻璃中的传播速度比  $a$  光小, A 错误;由折射率和频率的关系可知,  $b$  光的频率大于  $a$  光的频率, 故  $b$  光发生光电效应, 根据光电效应方程  $E_{\text{km}} = h\nu - W_0 = eU_c$ , 又有  $W_0 = h\nu_0$ , 所以  $b$  光的光子能量为  $h\nu = h\nu_0 + eU_c$ , B 正确;保持光强不变, 滑片 P

由图示位置向左移,则AK两端的电压变小,则电流表示数可能不变,可能变小,C错误;由于b光的折射率大,所以a光的波长大于b光的波长,根据 $\Delta x = \frac{\lambda}{d}$ ,用同一双缝做光的干涉实验,a光产生的干涉条纹间距比b光的大,D正确。

9. AD 【解析】由x轴上的电势 $\varphi$ 随位置x的变化关系图像,可知电场的电势越来越低,由图像的斜率表示电场强度,可知电场强度越来越小,A正确;由题意可知,沿x轴正方向电势降低,即电场方向沿x轴正方向。滑块P沿x轴正方向运动时,受到向右的电场力和向左的弹力,开始两力的合力方向沿x轴正方向,且合力由大变小,当合力是零时,加速度是零,滑块P速度最大,随沿x轴正方向运动位移的增大,电场强度逐渐减小,弹力逐渐增大,其合力方向向左,且逐渐增大,当滑块P速度是零时,弹力最大,因此滑块P的加速度先减小后增大,B错误;由题意可知,滑块P运动中,电势能的减少量等于滑块动能的增加量与弹簧的弹性势能的增加量之和,因此滑块P速度是零时,电势能的减少量最大,则有弹簧弹性势能与滑块动能之和最大,C错误;由以上分析可知,滑块P速度是零时,电势能的减少量最大,且全部转化为弹簧的弹性势能,即为滑块P克服弹力所做的功,D正确。
10. BC 【解析】将发电站输出的电压直接整流,则输入升压变压器原线圈的为直流电,升压变压器的副线圈将不会输出电压,故A错误;长距离输电时,线路上的电容、电感对交变电流的影响不能忽略,有时它们引起的电能损失甚至大于导线电阻引起的电能损失,为了减少感抗和容抗,在输电环节可以使用直流电,故B正确;用户增多,降压变压器副线圈中的电流增大,降压变压器原线圈中的电流增大,输电线上的电流增大,则由公式 $\Delta P = I^2 R$ 可知,输电线上损耗的功率增大,故C正确;保持输电功率不变,由公式 $I = \frac{P}{U}$ 可知,若电压经升压和整流后为400 kV,输电线中的电流变为原来的2倍,由 $\Delta P = I^2 R$ 可知输电线上损耗的功率变为原来的4倍,故D错误。
11. BC 【解析】由左手定则可知,只有正离子才能通过磁分析器,负离子不能通过磁分析器,故A错误;离子通过速度选择器时,有 $Eq = B_1 qv$ ,解得速度 $v = \frac{E}{B_1}$ ,离子在磁分析器中,有 $qvB_2 = m \frac{v^2}{R}$ ,由几何关系得 $R = \frac{R_1 + R_2}{2}$ ,联立可得 $\frac{q}{m} = \frac{2E}{B_1 B_2 (R_1 + R_2)}$ ,故B正确;如果偏转系统只加沿x轴正方向的磁场,由左手定则可知离子向y轴正方向偏转,故C正确;只增大加速电场的电压,则粒子速度不满足 $v = \frac{E}{B_1}$ ,无法做匀速直线运动通过速度选择器,所以不一定能到达圆晶处,故D错误。

三、实验题(12题6分,13题8分,每空2分)

12. (6分)(1)①0.84 ②1.7 (2)44

【解析】(1)①相邻两计数点间的时间间隔 $T = 5 \times \frac{1}{50} \text{ s} = 0.1 \text{ s}$

打下C点时纸带的速度 $v_C = \frac{s_{BC} + s_{CD}}{2T} = 0.84 \text{ m/s}$

②由匀变速直线运动推导公式 $a_1 = \frac{(s_{TD} - s_{AH}) + (s_{DE} - s_{BC}) + (s_{EF} - s_{CD})}{3 \times 2T^2} = 1.7 \text{ m/s}^2$

(2)设一个砝码盘的质量为M,由牛顿第二定律得 $(M + 5m_0 + nm_0)g - (M + 5m_0 - nm_0)g = (2M + 10m_0)a$

整理得 $n = \frac{M + 5m_0 a}{m_0 g}$

解得 $M \approx 44 \text{ g}$

13. (8分)(1)最右端 (4)100 3.0 (5)900

【解析】(1)防止电表示数过大被烧坏,电压应从0开始逐渐增大,滑动变阻器 $R_2$ 的滑片应置于最右端;

(4)由(2)(3)两步可以列式

$$1.2 \text{ V} = (300 \Omega + R_g) I_g, 1.2 \text{ V} = (700 \Omega + R_g) \frac{I_g}{2}$$

解得 $R_g = 100 \Omega, I_g = 3 \text{ mA}$

(5)由 $3 \text{ V} = (R_0 + R_g) \times 3 \text{ mA}$

解得 $R_0 = 900 \Omega$

四、解答题(14题10分,15题12分,16题16分)

14. (10分)【解析】(1)传感器示数 $F = 50 \text{ N}$ ,对活塞而言, $F = mg$ ,故 $7^\circ \text{C}$ 时封闭气体的压强 $p_1 = p_0, T_1 = 280 \text{ K}$ 。

当传感器示数为0,封闭气体的压强 $p_2 = p_0 + \frac{mg}{S} = 1.05 p_0$  ..... 2分

由查理定律 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ ,得 $T_2 = 1.05 T_1 = 294 \text{ K}$  ..... 2分

(2)环境温度为 $7^\circ \text{C}$ 时,力传感器的示数仍为 $50 \text{ N}$ ,此时封闭气体的压强 $p_1 = p_0, T_1 = 280 \text{ K}, V_1 = LS$ 。温度上升至 $27^\circ \text{C}$ 时, $T_3 = 300 \text{ K}, V_3 = (L + d)S$  ..... 2分

根据 $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_3 V_3}{T_3}$ ,得 $p_3 = 1.02 p_0$  ..... 2分

对活塞受力分析, $p_3 = p_0 + \frac{mg - F'}{S}$ ,解得 $F' = 30 \text{ N}$  ..... 2分

15. (12分)【解析】(1)ab边刚进入磁场瞬间产生的瞬时感应电动势为 $E = BLv$  ..... 1分

切割磁感线的ab边相当于电源,则可知,a、b两点的电压为路端电压,设每条边的电阻为r,根据闭合电路的欧姆定律可得 $I = \frac{E}{4r} = \frac{BLv}{4r}$  ..... 1分

则 $U_{ab} = 3r \cdot I = 3r \cdot \frac{BLv}{4r} = \frac{3BLv}{4}$  ..... 2分

(2)由题意可知,线圈全部进入磁场后动能变为原来的一半,则可知线圈出磁场时的速度小于进磁场时的速度,根据安培力  $F = BIL = \frac{B^2 L^2 v'}{R}$  ..... 1分

可知,出磁场时所受安培力小于进磁场时所受安培力,设进磁场时的平均安培力为  $\overline{F}_1$ ,出磁场时的平均安培力为  $\overline{F}_2$ ,则根据动能定理,有

$$-\overline{F}_1 L = \frac{1}{2} E_k - E_k \quad \dots\dots\dots 1分$$

$$-\overline{F}_2 L = E_k' - \frac{1}{2} E_k \quad \dots\dots\dots 1分$$

显然  $E_k'$  不为零,即线圈出磁场时的速度不为零,故可知线圈能全部穿出磁场 ..... 1分

(3)根据题意,线圈进入磁场后动能变为原来的一半,设进入磁场后的速度为  $v_1$ ,则有  $\frac{1}{2} mv^2 = 2 \times \frac{1}{2} mv_1^2$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} v \quad \dots\dots\dots 1分$$

设线圈进入磁场所用的时间为  $t_1$ ,则有

$$\overline{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{BL^2}{t_1}, \overline{I}_1 = \frac{\overline{E}}{4r} = \frac{BL^2}{4rt_1}$$

可知在线圈全部进入磁场的过程中,通过线圈的电荷量为  $q = \overline{I}_1 t_1 = \frac{BL^2}{4r}$

根据动量定理可得

$$-BL\overline{I}_1 t_1 = mv_1 - mv$$

$$\text{即 } -\frac{B^2 L^3}{4r} = mv_1 - mv$$

设线圈完全出磁场瞬间速度为  $v_2$ ,线圈中的平均感应电流为  $\overline{I}_2$ ,所用时间为  $t_2$ ,则根据动量定理有

$$-BL\overline{I}_2 t_2 = mv_2 - mv_1$$

而线圈完全进入磁场和完全出磁场通过线圈的电荷量相同,即有

$$\overline{I}_1 t_1 = \overline{I}_2 t_2 = \frac{BL^2}{4r}$$

因此可得  $mv_1 - mv = mv_2 - mv_1$

$$\text{解得 } v_2 = (\sqrt{2} - 1)v \quad \dots\dots\dots 1分$$

对线圈进入磁场开始和出磁场全过程中,设安培力做的功为  $W$ ,则由动能定理可得

$$W = \frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} mv^2 \quad \dots\dots\dots 1分$$

$$\text{解得 } W = (1 - \sqrt{2})mv^2 \quad \dots\dots\dots 1分$$

16. (16分)【解析】(1)根据动能定理得  $\frac{1}{2} mv_1^2 - \frac{1}{2} mv_0^2 = -\mu mg s$  ..... 2分

$$\text{解得: } v_1 = 12 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots 1分$$

(2)小滑块平抛运动有:  $h = \frac{1}{2} g t_1^2 \Rightarrow t_1 = 1 \text{ s}$

$$x = v_1 t_1 = 12 \text{ m}$$

$$v_y = g t = 10 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots 2分$$

小滑块与长木板碰撞过程: 竖直方向有  $F_N \Delta t = m v_y$  ..... 1分

水平方向对小滑块有  $-v_2 F_N \Delta t = m v_2 - m v_1 \Rightarrow v_2 = 11 \text{ m/s}$  ..... 1分

对长木板有  $\mu_2 F_N \Delta t = M v_3 \Rightarrow v_3 = 2 \text{ m/s}$  ..... 1分

此后: 小滑块做匀减速直线运动:  $\mu_2 mg = m a_2 \Rightarrow a_2 = 1 \text{ m/s}^2, x_1 = v_2 t_2 - \frac{1}{2} a_2 t_2^2$  ..... 1分

长木板做匀加速直线运动:  $\mu_2 mg = M a_3 \Rightarrow a_3 = 2 \text{ m/s}^2, x_2 = v_3 t_2 + \frac{1}{2} a_3 t_2^2$  ..... 1分

$$x_1 - x_2 = L + d - x \Rightarrow t_2 = 2 \text{ s} \quad \dots\dots\dots 1分$$

滑块滑到长木板最右端时小滑块的速度  $v_4 = v_2 - a_2 t_2 = 9 \text{ m/s}$ ;

长木板的速度  $v_5 = v_3 + a_3 t_2 = 6 \text{ m/s}$  ..... 1分

(3)长木板与  $\frac{1}{4}$  圆弧体发生弹性碰撞有:  $M v_5 = M v_6 + M v_7$

$$\frac{1}{2} M v_5^2 = \frac{1}{2} M v_6^2 + \frac{1}{2} M v_7^2$$

解得:  $v_6 = 0$

$$v_7 = 6 \text{ m/s} \quad \dots\dots\dots 2分$$

小滑块滑上  $\frac{1}{4}$  圆弧的最高点时,小滑块与  $\frac{1}{4}$  圆弧的速度相同,根据小滑块与  $\frac{1}{4}$  圆弧组成的系统水平动量守恒和能量守恒得

$$m v_4 + M v_7 = (m + M) v_8$$

$$\frac{1}{2} m v_4^2 + \frac{1}{2} M v_7^2 = \frac{1}{2} (m + M) v_8^2 + m g R \Rightarrow R = 0.15 \text{ m} \quad \dots\dots\dots 2分$$

## 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

 自主选拔在线