

岳阳市2025届高三教学质量监测（二）

物理参考答案及评分标准

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,只有一项符合题目要求.

题号	1	2	3	4	5	6
答案	B	A	C	B	D	C

1.B【解析】

- A. β 衰变释放能量,反应后的原子核更稳定,故 ${}^{14}_6\text{C}$ 的比结合能比 ${}^{14}_7\text{N}$ 的小。故A错误;
- B. 原子核衰变时质量数守恒,但会出现质量亏损,释放能量。故B正确;
- C. 衰变的快慢是由原子核内部自身因素决定的,与化学状态无关。故C错;
- D. 根据质量数守恒和电荷数守恒,可知X为电子,属于 β 衰变, β 衰变的实质是核内的一个中子转变为一个质子,并放出一个电子。故D错误。

2.A【解析】

由牛顿第二定律得: $a = \frac{mg - kv}{m} = -\frac{k}{m}v + g$, 故球形物体做加速度逐渐减小的加速运动, a 与 v 为线性关系。故A正确, BCD错误。

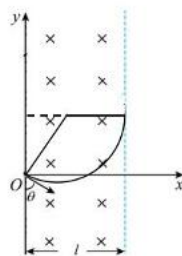
3.C【解析】

- A. 波源起振方向与0时刻a点的振动方向相同,向上振动。故A错误;
- B. b 、 c 两点的相位差并非 180° ,不是反相质点。0时刻它们均向上振动。故B错误;
- C. 由图知,波长为0.36m,周期为3.6s,故波速为0.1m/s。故C正确;
- D. 质点不会“随波迁移”,只在自己的平衡位置上下振动。故D错误。

4.B【解析】

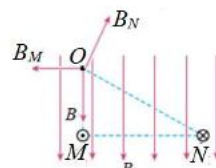
粒子能穿过 x 轴正半轴,则由左手定则知粒子带正电,故CD错误
刚好没能从右边界射出磁场,轨迹与右边界相切,作出运动轨迹,

由几何关系知 $r + r \cos 60^\circ = l$, 结合 $r = \frac{mv}{qB}$ 得: $v = \frac{2qBl}{3m}$ 。故B正确, A错误。



5.D【解析】

由右手螺旋定则确定 M 、 N 两导线在 O 处产生的磁场方向(如图所示),
从图示位置顺时针缓慢旋转 60° 的过程中, O 点的磁感应强度始终为零。
则由拉密定理或画圆法知, B_M 逐渐增大, B_N 逐渐减小。通电长直导线周围某点的磁感应强度 $B = k \frac{I}{r}$, 可推知 M 处导线中电流一直增大, N 处导线中的电流一直减小。故D正确, ABC错误。



6.C【解析】

A. 保持 P_1 、 P_2 位置不变, P_3 向上缓慢滑动的过程中, U 变小。故A错误;

B. 等效电源法知, $\frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{n_2^2}{n_1^2} R_1 = 4R$ 保持不变。故B错误;

C. 等效电阻法知结合电源输出功率随外电阻变化的图像知,当 $R_1 = \frac{n_1^2}{n_2^2} R_2$ 时,副线圈的输出功率最大,代入已知数据,初始时副线圈的输出功率最大,之后电阻 R_2 减小,副线圈的输出功率一直减小。故C正确;

D. 使原副线圈增加相同的匝数后,等效电阻 $\frac{n_1^2}{n_2^2} R_2$ 增大,由C选项分析知,副线圈的输出功率减小。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	AD	BD	BC	ACD

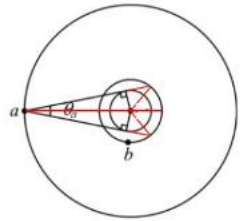
7.AD【解析】

- A.由动能定理知,重力为合力,合力先做负功后做正功,故动能先减小后增大,即速度先减小后增大.故A正确;
 B.石块抛出至轨迹最高点的过程中,不计阻力,只有重力做功,机械能守恒.故B错误;
 C.改变仰角,其他条件不变,由动能定理得: $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$, 故落地时速度大小不变.但改变仰角,落地时速度的水平分量发生变化,落地时速度方向不同,故动量只是大小相等,方向不同,故C错误;
 D.石块抛出至落地的过程中,重力的功率 $P_G = mgv_y$, v_y 先减小后增大,则 P_G 先减小后增大,故D正确.

8.BD【解析】

- A.由 $F = G \frac{Mm}{r^2}$ 知, a 、 b 的轨道半径虽不同,但它们质量也不同,因此受到地球的万有引力大小可能相等.故A错误;

- B.由开普勒第三定律得: $\frac{(n_2 R)^3}{T_a^2} = \frac{(n_1 R)^3}{T_b^2}$, 求得 a 、 b 的周期之比为 $\sqrt{\left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3}$.



故B正确;

- CD.以 a 为参考, b 的角速度为 $\omega_b - \omega_a$, b 在通讯盲区对应的角度为 $\theta_b + \theta_a$.

所以 a 、 b 每次信号中断的时间间隔为 $\frac{\theta_b + \theta_a}{\omega_b - \omega_a}$. 故C错误, D正确.

9.BC【解析】

- A.红光在水流中发生了全反射,故A错误;
 B.紫光比红光的折射率大,临界角小,同样方向入射时更容易发生全反射,故B正确;
 C.水离开出水口后做平抛运动,根据平抛运动规律有 $h = \frac{1}{2}gt^2$, $x = v_0 t$. 空中水柱的体积为 $Q = Sv_0 t$

联立解得 $Q = 5 \times 10^{-6} \text{m}^3$. 故C正确;

- D.根据微元法分析,在极短时间内落水的质量为: $\Delta m = \rho \Delta V = \rho S v_0 \cdot \Delta t$

落水到达水面时竖直速度为: $v_y = gt$

规定竖直向上为正方向,在竖直方向应用动量定理得: $F \cdot \Delta t - \Delta mg \cdot \Delta t = 0 - (-\Delta m v_y)$

联立解得: $F = \rho S v_0 g \cdot \Delta t + \rho S v_0 g t$

当 $\Delta t \rightarrow 0$ 时, $\rho S v_0 g \cdot \Delta t \rightarrow 0$, 有: $F = \rho S v_0 g t = 0.05 \text{N}$. 故D错误.

10.ACD【解析】

- A.小环向下运动到 O 点时外力 $F=0$ 且受力平衡,此时,水平方向 $F_N = k|OQ|\sin \angle AOQ$, 即 $F_N = k|AQ|$. 因此滑环从 A 点缓慢移动到 O 点的过程中 F_N 保持不变,所以摩擦力 $f = \mu F_N$ 也不变, O 点受力分析可以求得 $f = 0.5mg$, 固圆环所受摩擦力始终为 $f = 0.5mg$. 故A正确;

- B.对滑环受力分析,设细绳与竖直方向的夹角为 θ 时, Q 与物体之间的距离为 x , 则竖直方向 $F + kx \cos \theta + f = mg$. 随着滑环的下降, f 不变, θ 减小,弹性绳的伸长量 x 增大,则 F 逐渐减小. 故B错误;

- C.小球运动至 O 点时,动能最大.由动能定理得: $W_G + W_f + W_{\text{弹}} = E_{\text{kmax}} - 0$. 其中 $W_G = mg \frac{l}{2}$,

$W_f = -\frac{1}{2}mg \frac{l}{2} = -\frac{1}{4}mgl$. 弹性绳的弹力在竖直方向的分量大小 F_y 与下滑的距离 y 成正比,弹力做的功 $W_{\text{弹}} = -\frac{0+F_y}{2} \times y$. 即 $W_{\text{弹}} = -\frac{0+k \frac{l}{2}}{2} \times \frac{l}{2} = -\frac{1}{8}kl^2 = -\frac{1}{8}mgl$, 解得 $E_{\text{kmax}} = \frac{1}{8}mgl$. 故C正确;

D.小环向下运动到O点时受力平衡,此时,

水平方向: $F_N = k|OQ|\sin\angle AOQ$ 。即 $F_N = k|AQ|$ 保持不变,所以摩擦力也不变依然为: $f = 0.5mg$

竖直方向: $k|OQ|\cos\angle AOQ = 0.5mg$ 。即 $k|AO| = 0.5mg$

当圆环向下运动到O点上方某点B时,相对于O点位移向上,受力向下:

$F_{\square} = mg - f - k|BQ|\cos\angle ABQ$ 。即 $F_{\square} = 0.5mg - k|AB|$ 、 $F_{\square} = 0.5mg - k(|AO| - |OB|)$ 、 $F_{\square} = k|OB|$

同理可证,当圆环向下运动到O点下方时,回复力向上,与偏离平衡位置的位移大小成正比。

综上,回复力大小和偏移平衡位置的位移大小成正比,方向与位移相反,圆环向下做简谐运动。

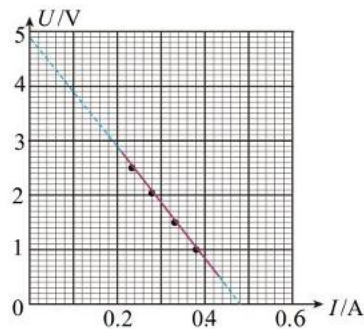
故D正确。

三、非选择题:本题共5小题,共56分。

11. (6分,每空2分) (1) 6.25 (2) $\frac{v^2}{r_3}$ (3) 超重

12. (10分,每空2分) (1) 4.9 0.21 (2)  (3) 5.12 0.25

【解析】(1) 延长U-I图像可得电动势 $E=4.9V$ 。内阻 $r = \left(\frac{4.9}{0.48} - 10 \right) \Omega = 0.21\Omega$



(3) ① 开关S断开,均匀电阻丝长1.0m,电阻 $R_{XY} = 8.0\Omega$,则当滑动片J移动至位置 $XJ = 0.80m$ 时, XJ 部分电阻为 $R_{XJ} = \frac{0.8}{1} \times 8.0\Omega = 6.4\Omega$ 。电流表G示数为零,则有:

$$E_B = \frac{E_A}{R_{XY} + 1.5 + r_A} \times R_{XJ} = \frac{8.0}{8.0 + 1.5 + 0.5} \times 6.4 = 5.12V$$

② 开关S闭合,滑片J移至 $XJ = 0.76m$ 处时,则 XJ 部分电阻为 $R'_{XJ} = \frac{0.76}{1} \times 8.0\Omega = 6.08\Omega$

此时电流计G示数为零,则有 $\frac{E_B}{4.8\Omega + r_B} \times 4.8\Omega = \frac{E_A}{R_{XY} + 1.5\Omega + r_A} \times R'_{XJ}$ 。解得 $r_B = 0.25\Omega$ 。

13. (10分) 【解析】

(1) 设打n次气,以容器A中与打入的气体为研究对象

初态: $P_1 = 1 \times 10^5 Pa$, $V_1 = (1.5 + 0.25n) L$... 1分

末态: $P_2 = 4 \times 10^5 Pa$, $V_2 = 1.5L$... 1分

由玻意耳定律得 $P_1 V_1 = P_2 V_2$... ① ... 2分

代入数据解得 $n = 18$ 次 ... 1分

(2) 当内外气压相等时,药液不再喷出,此时: $P_3 = 1 \times 10^5 Pa$, $V_3 = ?$... 1分

由玻意耳定律得 $P_2 V_2 = P_3 V_3$... ② ... 2分

代入数据解得 $V_3 = 6L$... 1分

剩余药液的体积 $\Delta V = V_3 - V_1 = 7.3L - 6L = 1.3L$... 1分

【说明: (1) 问5分, (2) 问5分,其他解法对,也酌情给分】

14. (14分) 【解析】

(1) 金属框刚进磁场时, ab 边切割磁感线产生的感应电动势大小为: $E = Blv_0$... ① ... 1分

金属框中的电流大小为: $I = \frac{E}{R}$... ② ... 1分

ab 边所受的安培力大小为: $F_A = IIB$... ③ ... 1分

由①②③得: $F_A = \frac{B^2 l^2 v_0}{R}$... 1分

(2) 金属框在进入磁场的过程中, 某一时刻 t 速度大小为 v , 结合 (1) 结果,

由牛顿第二定律得: $F - \frac{B^2 l^2 v}{R} = ma$... ④ ... 1分

金属框从图示位置由静止开始做匀加速直线运动, 则 $v = at$... ⑤ ... 1分

由④⑤得: $F = \frac{B^2 l^2 a}{R} t + ma$

又知力 F 随时间的变化率为定值 k , 则 $k = \frac{B^2 l^2 a}{R}$... ⑥ ... 1分

由⑥得金属框的加速度大小为: $a = \frac{kR}{B^2 l^2}$... 1分

(3) 当金属框的速度为 v 时, 金属框中感应电动势的大小 $E = B_{ab}lv - B_{cd}lv = kl^2v$... ⑦ ... 1分

金属框中的电流大小为: $I = \frac{E}{R}$... ⑧ ... 1分

金属框中所受安培力大小为: $F_A = IIB_{ab} - IIB_{cd}$... ⑨ ... 1分

微分: 此时经过极短时间 Δt , 由动量定理得: $-F_A \Delta t = m\Delta v$ 即 $-\frac{k^2 l^4}{R} v \Delta t = m\Delta v$... ⑩ ... 1分

积分: $-\frac{k^2 l^4}{R} \sum v \Delta t = m \sum \Delta v$ 即 $-\frac{k^2 l^4}{R} x = 0 - mv_0$... ⑪ ... 1分

由⑦~⑪得: $x = \frac{mv_0 R}{k^2 l^4}$... 1分

【说明: (1) 问 4 分, (2) 问 4 分, (3) 问 6 分, 其他解法对, 也酌情给分】

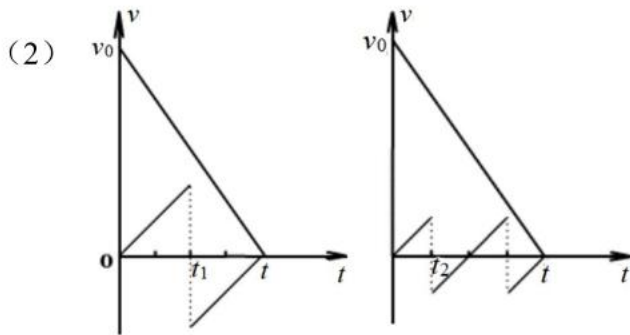
15. (16分) 【解析】

(1) 经过足够长的时间, 滑块与木板将会达到共同速度 v , 对滑块与木板组成的系统,

由动量守恒定律得: $mv_0 = (m + M)v$... ① ... 1分

由能量守恒定律得: $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m + M)v^2 + Q$... ② ... 1分

由①②得: $Q = \frac{1}{2} \frac{Mm}{M + m} v_0^2$... 2分



如图为两种临界情况（示意图），物块减到0的时间是固定的，为： $t = \frac{v_0}{\mu g}$... ③ ... 1分

木板向右加速和向左减速是对称的，段数越多，每段时间就越短， L 就越小。

加速时，对木板由牛顿第二定律得： $\mu mg = Ma$ 即 $a = \frac{1}{2}\mu g$... ④ ... 1分

加速时间最长为 t_1 ，则 $2t_1 = t$ 对应最长长度为 $L_{\max} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \mu g \times t_1^2 = \frac{v_0^2}{16\mu g}$... ⑤ ... 1分

加速时间最短为 t_2 ，则 $4t_2 = t$ 对应最短长度为 $L_{\min} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \mu g \times t_2^2 = \frac{v_0^2}{64\mu g}$... ⑥ ... 1分

最长长度 L_{\max} 如果取等号，物块和木板将会共速为零停下，不会有第二次碰撞，不取等号。 L 比 L_{\max} 略小一点。则当木板速度减为零时，物块还有向右的速度（很小），就会带着木板向右发生第二次碰撞。

综上所述可知， L 应满足的条件是： $\frac{v_0^2}{64\mu g} \leq L < \frac{v_0^2}{16\mu g}$

(3) 木板将要与挡板发生碰撞时，滑块的速度为 v_1 ，木板的速度为 v_2 ，对滑块与木板组成的系统，由动量守恒定律得： $mv_0 = mv_1 + Mv_2$... ⑦ ... 1分

木板与挡板发生碰撞后，经过足够长时间滑块与木板共速，对滑块与木板组成的系统，取 v_1 方向为正方向，由动量守恒定律得： $mv_1 - Mv_2 = (m+M)v$... ⑧ ... 1分

滑块冲上木板至最终滑块与木板共速的整个过程，

由能量守恒定律得： $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+M)v^2 + Q_1$... ⑨ ... 1分

由⑦⑧⑨得： $Q_1 = -\frac{8}{3}m(v_2 - \frac{1}{4}v_0)^2 + \frac{1}{2}mv_0^2$... 1分

v_2 有取值范围，当其最小时， $v_{2\min} - 0 = 2 \times \frac{1}{2} \mu g \times \frac{v_0^2}{25\mu g}$... ⑩ ... 1分

当其最大时， $mv_0 = (m+M)v_{2\max}$... ⑪ ... 1分

由⑩⑪得： $v_{2\min} \leq v_2 \leq v_{2\max}$ ，即 $\frac{v_0}{5} \leq v_2 \leq \frac{v_0}{3}$

当 $v_2 = \frac{v_0}{4}$ 时， $Q_{\max} = \frac{1}{2}mv_0^2$... ⑫ ... 1分

当 $v_2 = \frac{v_0}{3}$ 时， $Q_{\min} = \frac{13}{27}mv_0^2$... ⑬ ... 1分

综上知： $\frac{13}{27}mv_0^2 \leq Q_1 \leq \frac{1}{2}mv_0^2$

【说明：（1）问4分，（2）问4分，（3）问8分，其他解法对，也酌情给分】