

湘豫名校联考 2023年8月高三秋季入学摸底考试 物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	D	C	C	B	B	C	D	B	AD	ABD	BD	BC

一、选择题:本题共12小题,每小题4分,共48分。在每小题给出的四个选项中,第1~8小题只有一个选项符合题目要求,第9~12小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. D **【解析】**根据质量数守恒和电荷数守恒可得: ${}_{13}^{27}\text{Al}+{}_{2}^4\text{He}\rightarrow{}_{15}^{30}\text{P}+{}_0^1\text{n}$, ${}_{15}^{30}\text{P}\rightarrow{}_{14}^{30}\text{Si}+{}_1^0\text{e}$,即X为中子,Y为正电子,核反应甲是人工核反应,吸收能量,核反应乙是衰变反应,放出能量,D项正确。

2. C **【解析】**单色光在光程差相同的位置干涉连成的线会形成条纹,当肥皂液膜竖直放置时,单色光垂直照射肥皂液膜,在前、后两面反射形成干涉条纹,若将该装置放在地球上观察,由于重力作用,在高度相等的位置的光程差相同,故可看到水平直条纹,A项错误;若将该装置放在空间站观察,由于处于完全失重状态,肥皂液膜厚度均匀,所以观察不到干涉条纹,B项错误;因为地球表面的重力加速度大于月球表面的重力加速度,该装置在地球表面薄膜上下厚度相差更大,该装置在地球表面观察到的水平条纹间距为 Δx_1 ,在月球表面观察到的水平直条纹间距为 Δx_2 ,则 $\Delta x_1 < \Delta x_2$,C项正确;若将光源换为蓝色光源,因为波长变短,所以在地球表面观察,可看到水平直条纹的间距将减小,D项错误。

3. C **【解析】**天和核心舱里的宇航员处于悬浮状态是因为处于完全失重状态,但仍受重力作用,A项错误;设天和核心舱的轨道半径为 r ,则有 $G\frac{Mm}{r^2}=mr\frac{4\pi^2}{T^2}$,地球表面的物体所受的万有引力近似等于重力,即 $G\frac{Mm}{R^2}=mg$,联立解得 $r=\sqrt[3]{\frac{gR^2T^2}{4\pi^2}}$,C项正确;天和核心舱的轨道半径大于地球半径,故天和核心舱的运行速率不等于 $\frac{2\pi R}{T}$,B项错误;由向心加速度表达式可知 $a=\omega^2r=\frac{4\pi^2}{T^2}r$,解得 $a=\frac{2\pi}{T}\sqrt[3]{\frac{2\pi gR^2}{T}}$,D项错误。

4. B **【解析】**滑动变阻器 R 的滑片向左移动, R 的阻值减小,回路的总电阻减小,根据闭合电路欧姆定律知干路的总电流增大,由 $U=E-Ir$ 可知路端电压减小,所以电压表 V_1 的示数减小;根据部分电路欧姆定律,通过电阻 R_1 的电流 I_1 减小,流经滑动变阻器 R 所在支路的电流 I_2 增大,由分流原理知电流表A的示数增大;路端电压减小,电阻 R_2 两端的电压增大,所以电压表 V_2 的示数减小,B项正确。

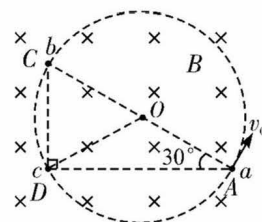
5. B **【解析】**由物块 a 与物块 b 恰好能发生碰撞,作出物块 a 的运动轨迹如图所示,

根据几何关系可知物块 a 的轨迹半径 $r=L$,根据牛顿第二定律可知 $Bqv_0=m\frac{v_0^2}{r}$,

解得 $v_0=\frac{BqL}{m}$, $T=\frac{2\pi m}{Bq}$,A项错误;物块 a 与物块 b 碰撞以后,根据动量守恒定律

有 $mv_0=2mv_1$,求得物块 a 、 b 碰撞粘在一起后整体做圆周运动的半径为 $r'=\frac{2mv_1}{Bq}=\frac{mv_0}{Bq}$

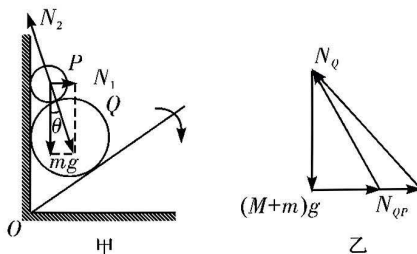
L ,周期为 $T'=\frac{4\pi m}{Bq}$,可见物块 a 、 b 碰撞粘在一起后整体再运动时间 $\Delta t=\frac{1}{6}T'=\frac{2\pi m}{3Bq}$ 后与物块 c 发生碰撞,B



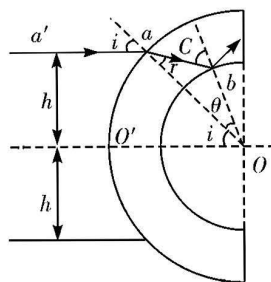
项正确,C项错误;物块 a 与物块 b 碰撞粘在一起后以后整体与物块 c 碰撞后的运动周期为 $T'' = \frac{6\pi m}{Bq}$,物块 a

从开始运动经过时间 $t = \frac{T}{2} + \frac{T'}{6} + \frac{T''}{3} = \frac{11\pi m}{3Bq}$ 后可以再回到出发点 A ,D项错误。

6. C 【解析】开始时系统处于静止状态,对小球 P 进行受力分析,如图甲所示,在挡板缓慢转动过程中由几何关系可知 θ 不变,由平衡条件知大球 Q 对小球 P 的弹力 N_2 和墙壁对小球 P 的弹力 N_1 大小不变,A、B项错误;对球 P 、 Q 整体进行受力分析如图乙所示,可见挡板沿顺时针方向缓慢转动过程中,大球 Q 受到光滑墙壁的弹力逐渐减小,大球 Q 受到挡板的弹力逐渐减小,C项正确,D项错误。



7. D 【解析】设光线 $a'a$ 射入外表面,沿 ab 方向射向内表面,刚好发生全反射,由 $\sin C = \frac{1}{n}$,解得 $C = 45^\circ$,在 $\triangle Oab$ 中, $Oa = \sqrt{2}R$, $Ob = R$,由正弦定理得 $\frac{\sin(180^\circ - C)}{\sqrt{2}R} = \frac{\sin r}{R}$,解得 $r = 30^\circ$,由 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$,解得 $i = 45^\circ$,又因为 $\angle O'Oa = i$, $\angle \theta = C - r = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$,所以 $\angle O'Ob = i + \theta = 45^\circ + 15^\circ = 60^\circ$,当射向外表面的入射光线的入射角小于 $i = 45^\circ$ 时,这些光线都会射出内表面,所以半圆柱体内部有光线射出的区域的面积是 $S = \frac{2}{3}\pi RL$,D项正确。



8. B 【解析】初始时 A 、 B 两小球的加速度最大,以 A 、 B 两小球为整体,根据牛顿第二定律有 $2mg\sin\theta - kx_1 = 2ma$, $kx_1 = mg\sin\theta$,解得 $a = \frac{g\sin\theta}{2}$ 。当两小球运动到最低点时,其速度为零,弹簧的弹性势能达到最大,根据简谐运动的对称性,有 $kx_2 - 2mg\sin\theta = 2ma$,解得 $x_2 = \frac{3mg\sin\theta}{k}$ 。根据系统机械能守恒定律有 $E_{p\max} = 2mg\sin\theta \cdot (x_2 - x_1) + E = \frac{4m^2 g^2 \sin^2 \theta}{k} + E$,B项正确。

9. AD 【解析】 $a \rightarrow b$ 过程中气体做等压变化,根据盖-吕萨克定律 $\frac{V}{T} = C$,可知体积增大,温度升高,A项正确; $b \rightarrow c$ 过程中气体做等容变化,根据查理定律 $\frac{p}{T} = C$,可知压强增大,气体温度升高,则内能增大,再根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 可知,因气体不做功,内能增大,则气体从外界吸热,B项错误; $c \rightarrow d$ 过程中气体做等温变化,温度不变,内能不变,体积减小,则外界对气体做功,根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ 可知,气体向外界放出热量,C项错误; $d \rightarrow a$ 过程中气体做等容变化,根据查理定律 $\frac{p}{T} = C$ 可知,压强减小,气体温度降低,分子的平均速度减小,从微观角度可知气体分子在单位时间内撞击容器壁上单位面积的平均次数减少,D项正确。

10. ABD 【解析】根据 $t=0$ 时刻平衡位置在 $x_3 = -2\text{ m}$ 和 $x_4 = 4\text{ m}$ 处的质点的振动方向可判断波源 S_1 的起振方向向上,波源 S_2 的起振方向向下,A项正确;因为某时刻两列波恰好同时到达原点 O ,所以有 $v_2 = 2v_1$,B项正确;因为从 $t=0$ 开始到 $t = \frac{5}{12}\text{ s}$ 时间内质点 P 经过的路程为 6 cm ,所以 $t = \frac{5}{12}\text{ s} = \frac{150}{360}T_1$,解得 $T_1 = 1.0\text{ s}$,

根据波速公式得 $v_1 = \frac{\lambda_1}{T_1} = 4.0 \text{ m/s}$, 所以 $v_2 = 2v_1 = 8.0 \text{ m/s}$, 根据波速公式得 $T_2 = \frac{\lambda_2}{v_2} = 1.0 \text{ s}$, 因为两列波的振动周期相同, 所以两列波在相遇后会形成稳定的干涉图样, C 项错误; 在 x 轴正方向上, 甲波经 0.5 s 恰好到达原点 O , 此时该点的振动方向沿 y 轴正方向, 视为新波源, 而此时波源 S_2 振动方向也沿 y 轴正方向, O 点波源和波源 S_2 是两个相干波源。对平衡位置在 $x_5 = 2 \text{ m}$ 的质点, 因为 $\Delta x_1 = (10 - 2) \text{ m} = \lambda_2$, 所以是振动加强点, D 项正确。

11. BD 【解析】变压器不改变交变电流的周期和频率, 所以周期为 $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{50} \text{ s}$, 频率为 $f = \frac{1}{T} = 50 \text{ Hz}$, A 项错误; 根据变压器规律 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$, 解得 $U_1 = 200 \text{ V}$, a, b 间接正弦交变电源电压的有效值为 220 V , 线圈 a, b 两端的电压为 $U_{ab} = U_1 + I_1 R_1$, 解得 $I_1 = 0.05 \text{ A}$, B 项正确; 根据 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{20}$, 解得 $I_2 = 1 \text{ A}$, 所以手机的充电电流为 1 A , C 项错误; 线圈 cd 两端的输出电压为 $U_{cd} = U_2 - I_2 R_2$, 解得 $U_{cd} = 5 \text{ V}$, 根据 $W = U_{cd} I_2 = 5 \text{ W}$, D 项正确。
12. BC 【解析】因为初速度为零, 所以 $E_0 = mgh_0$, 因为在 h_2 处小球的机械能为零, 但动能可能不为零, 所以 h_2 处小球的重力势能可能为负值, 即可能不为零, A 项错误; 因为小球的机械能减小, 电场力做负功, 小球带正电, 所以电场方向竖直向上, $E-h$ 图象的斜率越来越大, 所以电场强度随 h 的增大而增大, B 项正确; 小球下落过程中, 电场力做负功, 小球在下落过程中电势能不断增大, C 项正确; 根据功能关系, 可知在 h_1 处小球所受的电场力大小为 P 点切线斜率的绝对值, 即 $F = \frac{E_1}{h_3 - h_1}$, D 项错误。

二、非选择题: 本题共 6 小题, 共 62 分。

13. (6 分) 【答案】(1) $\frac{(x_1 + x_2)f}{8}$ (1 分)

(2) $\frac{1}{2} m_2 g(h + x_1) - m_1 g(h + x_1)$ (2 分, 其他等同答案也给分) $\frac{1}{512} (4m_1 + m_2)(x_1 + x_2)^2 f^2$ (2 分, 其他等同答案也给分)

(3) 定滑轮、动滑轮旋转增加了其动能; 轻质细绳与滑轮间存在摩擦; 存在空气阻力 (1 分, 合理即可给分)

【解析】(1) 根据匀变速直线运动的规律, 可得纸带上打下记数点 5 时物块 A 的速度 $v = \frac{x_1 + x_2}{t} = \frac{(x_1 + x_2)f}{8}$ 。

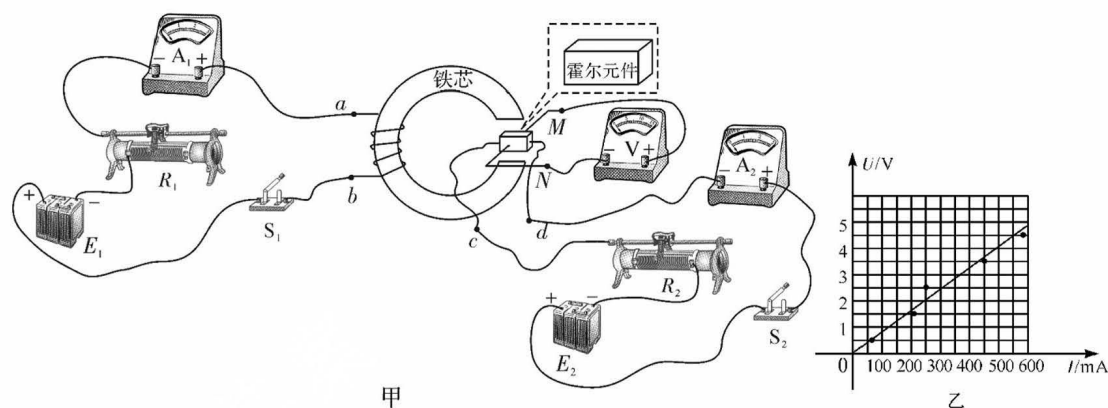
(2) A、B 两物块组成的系统减少的重力势能为 $\Delta E_p = m_2 g \frac{h + x_1}{2} - m_1 g(h + x_1) = \frac{1}{2} m_2 g(h + x_1) - m_1 g(h + x_1)$, 因为在纸带打下 5 点时物块 B 的速度为 $\frac{v}{2}$, 所以系统增加的动能为 $\Delta E_k = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 \left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{1}{512} (4m_1 + m_2)(x_1 + x_2)^2 f^2$ 。

(3) 因为系统机械能部分转化为其他物体的动能或其他形式的能量而损失掉。

14. (9 分) 【答案】(1) A(1 分) D(1 分) F(1 分)

(2) 如答图甲所示 (2 分) (电压表正极接 M 点, 极性错误不给分)

物理参考答案 第 3 页 (共 6 页)



(3) 如答图乙所示(1分) $U=kI$ (1分)

(4) R_2 (1分) R_1 (1分)

【解析】(1) 根据电表要大角度偏转和安全的原则, 电流表 A_1 应选用 A, 电压表 V 选择 D, 因为电流表 A_1 的最大示数可达到 1.5 A, 滑动变阻器 R_1 应选用 F。

(2) 因为是铜制成的霍尔元件, 所以该霍尔元件导电, 根据左手定则可知电子偏向 N, 所以 N 为负极, N 为正极。

(3) 结合所描数据点, 用平滑的曲线连接, 可以看出所作图线近似为直线, 则在误差允许的范围内霍尔电压 U 与电流大小 I 的关系为 $U=kI$ 。

(4) 为了研究霍尔电压与磁感应强度的关系, 应控制电流不变, 而改变磁感应强度, 因此先调节滑动变阻器 R_2 使相应的电流表 A_2 有较大偏转并保持稳定, 再调节滑动变阻器 R_1 , 记录相应电流表 A_1 的示数 I 和对应的电压表的示数 U , 从而就可以判断霍尔电压与磁感应强度的关系。

15. (10分) **【解析】**(1) 用水平向右的推力 F 推动滑块 B 时, 设滑块 A、B 一起加速运动的加速度为 a_0 , 根据牛顿第二定律有 $F - \mu mg - 2\mu mg = 2ma_0$ (1分)

解得 $a_0 = \mu g$ (1分)

对滑块 A 进行受力分析, 由牛顿第二定律有 $F_N - \mu mg = ma_0$ (1分)

解得 $F_N = 2\mu mg$ (1分)

(2) 滑块 A、B 在时间 t_0 时的速度大小为 $v_0 = a_0 t_0 = \mu g t_0$ (1分)

撤去向右的水平推力 F 后, 滑块 A 的加速度为 $a_A = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$ (1分)

滑块 B 的加速度为 $a_B = \frac{2\mu mg}{m} = 2\mu g$ (1分)

根据匀减速直线运动的规律知, 滑块 A 减速运动的距离为 $x_A = \frac{v_0^2}{2a_A} = \frac{1}{2} \mu g t_0^2$ (1分)

滑块 B 运动的距离为 $x_B = \frac{v_0^2}{2a_B} = \frac{1}{4} \mu g t_0^2$ (1分)

滑块 A 与滑块 B 之间的最大距离为 $\Delta x = x_A - x_B = \frac{1}{4} \mu g t_0^2$ (1分)

16. (10分) **【解析】**(1) 小球在第二象限内做类平抛运动, 设抛出的初速度大小为 v_0 , 刚进入 x 轴的下方时的速度

大小为 v_1 , 由动能定理知 $mgL + qE_1L = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

小球在第二象限中受到的电场力为 $F = qE_1 = mg$ (1分)

根据运动的合成与分解得 $v_1 = \sqrt{2}v_0$

解得 $v_0 = 2\sqrt{gL}$, $v_1 = 2\sqrt{2gL}$ (1分)

(2) 小球在 x 轴下方做匀速圆周运动, 设 x 轴下方的电场强度大小为 E_2 , 则 $qE_2 = mg$ (1分)

解得 $E_2 = \frac{mg}{q}$

设小球在第二象限内做类平抛运动的水平位移为 x , 由类平抛运动的规律知 $x = v_0t$ (1分)

$L = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

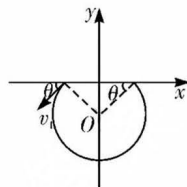
根据牛顿第二定律有 $qE_1 + mg = ma$ (1分)

解得 $x = 2L$

小球在 x 轴下方的运动轨迹如图所示, 由几何关系知小球做匀速圆周运动的轨迹半径 $R = \frac{x}{\cos\theta} = 2\sqrt{2}L$ (1分)

又 $qBv_1 = m\frac{v_1^2}{R}$ (1分)

解得 $\frac{E_2}{B} = \sqrt{gL}$ (1分)



17. (11分)【解析】(1) 对 a 、 b 两活塞和轻杆整体进行受力分析可得

$$p_0 \times 2S + \frac{1}{2}p_0S = p_0S + \frac{1}{2}p_0 \times 2S + 3mg \quad (2分)$$

$$\text{解得 } p_0 = \frac{6mg}{S} \quad (1分)$$

对活塞 a 进行受力分析, 根据平衡条件有

$$F_0 + \frac{1}{2}p_0S = mg + p_0S \quad (1分)$$

$$\text{解得 } F_0 = 4mg \quad (1分)$$

(2) 若环境热力学温度保持 T_0 不变, 用抽气机把活塞 a 上部分抽成真空后, 关闭阀门 K , 此时活塞 b 处于上、下汽缸连接处, 设此时汽缸内气体压强为 p_1 , 则根据玻意耳定律有

$$\frac{p_0}{2}(LS + 2LS) = 2p_1LS \quad (2分)$$

$$\text{解得 } p_1 = \frac{9mg}{2S} \quad (1分)$$

对活塞 a 进行受力分析, 根据平衡条件有 $F_1 + mg = p_1S$ (2分)

$$\text{解得 } F_1 = \frac{7}{2}mg \quad (1分)$$

18. (16分)【解析】(1) 当导体棒 a 运动时产生感应电动势, 使导体棒 b 、 c 在安培力的作用下加速运动, 因为导体棒 b 、 c

两端的电压 U 总是相等, 所以安培力为 $F_b = BL\frac{U}{R_b}$, $F_c = BL\frac{U}{R_c}$ (1分)

物理参考答案 第5页(共6页)

根据牛顿第二定律可得导体棒 b 和导体棒 c 的加速度分别为 $a_b = \frac{F_b}{m}$, $a_c = \frac{F_c}{2m}$ (1分)

而 $m = \rho_0 L S_b$, $R_b = \rho \frac{L}{S_b} = R$, $2m = \rho_0 L S_c$, $R_c = \rho \frac{L}{S_c} = \frac{R}{2}$ (1分)

解得 $\frac{a_b}{a_c} = 1$ (1分)

可知导体棒 b, c 总是相对静止的, 导体棒 a, b, c 构成的系统动量守恒, 设三者速度相等时的速度为 v_1 , 则根据动量守恒定律有 $mv_0 = (m+m+2m)v_1$ (1分)

对导体棒 a , 根据动量定理有 $-BL\bar{I}\Delta t_1 = mv_1 - mv_0$ (1分)

而 $q = \bar{I}\Delta t_1 = \frac{BL\Delta x}{R_a + R_c} = \frac{3BL\Delta x}{4R}$ (1分)

解得 $\Delta x = \frac{mv_0 R}{B^2 L^2}$ (1分)

若要使导体棒 a, b 不能发生碰撞, 导体棒 a 开始运动时与导体棒 b 之间的距离应满足的条件是 $x > \frac{mv_0 R}{B^2 L^2}$ 。

(2) 因为导体棒 a 开始运动时与导体棒 b 之间的距离 $x_0 = \frac{mv_0 R}{8B^2 L^2} < \frac{mv_0 R}{B^2 L^2}$, 所以导体棒 a, b 将发生碰撞, 设导体棒 a

与导体棒 b 碰撞前瞬间的速度为 v_2 , 导体棒 b, c 的速度大小均为 v_3 , 则根据动量守恒定律得

$$mv_0 = mv_2 + (m+2m)v_3 \quad (1分)$$

根据动量定理得 $-BL\bar{I}\Delta t_2 = mv_2 - mv_0$ (1分)

而 $q = \bar{I}\Delta t_2 = \frac{BL\Delta x_1}{R_a + R_c} = \frac{3BLx_0}{4R}$ (1分)

解得 $v_2 = \frac{29}{32}v_0$, $v_3 = \frac{1}{32}v_0$

设导体棒 a 与导体棒 b 碰撞粘在一起后瞬间的速度为 v_4 , 则根据动量守恒定律可得

$$mv_2 + mv_3 = 2mv_4 \quad (1分)$$

解得 $v_4 = \frac{15}{32}v_0$

导体棒 a, b 整体与导体棒 c 通过安培力发生作用, 设导体棒 a, b, c 的最终共同速度为 v_5 , 则根据动量守恒定律可得

$$2mv_4 + 2mv_3 = 4mv_5 \quad (1分)$$

解得 $v_5 = \frac{1}{4}v_0$

设导体棒 a, b 碰撞后与导体棒 c 之间减小的距离为 Δx_2 , 则对导体棒 c 根据动量定理可得

$$B^2 L^2 \frac{\Delta x_2}{R} = 2mv_5 - 2mv_3 \quad (1分)$$

解得 $\Delta x_2 = \frac{7mv_0 R}{16B^2 L^2}$ (1分)

最终导体棒 b 和导体棒 c 之间的距离为 $d_1 = d - \frac{7mv_0 R}{16B^2 L^2}$ (1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

