

湘豫名校联考 2022年12月高三上学期期末摸底考试 物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	A	C	B	C	A	B	C	C	AD	BC	AB	CD

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题只有一个选项符合题目要求，第9~12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，有错选的得0分。

1. A 【解析】由质量数和电荷数守恒知氘(${}^2\text{H}$)和氚(${}^3\text{H}$)核聚变反应的方程是 ${}^2\text{H} + {}^3\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + \text{n}$ ，选项A正确；核反应前后质量数不变，选项B错误；核聚变前氘(${}^2\text{H}$)、氚(${}^3\text{H}$)的总结合能为 $E_1 = (2 \times 1.09 + 3 \times 2.78) \text{ MeV} = 10.72 \text{ MeV}$ ，核聚变反应后氦(${}^4\text{He}$)的总结合能 $E_2 = 1 \times 7.03 \text{ MeV} = 7.03 \text{ MeV}$ ，由于单个核子(n)无结合能，故核聚变反应过程中释放的能量 $\Delta E = E_2 - E_1 = 28.12 \text{ MeV} - 10.72 \text{ MeV} = 17.6 \text{ MeV}$ ，选项C错误；氘(${}^2\text{H}$)、氚(${}^3\text{H}$)、氦(${}^4\text{He}$)三种核中，氦(${}^4\text{He}$)平均结合能最大，最稳定，氘(${}^2\text{H}$)平均结合能最小，最不稳定，选项D错误。

2. C 【解析】小钢球从钢管的上端口滑到下端口，位移 L 相等，倾角 θ 越大，时间 t 越短，小钢球重力的冲量为 $p_G = mgt$ ，钢管的倾角 θ 越大，小钢球重力的冲量越小，选项A错误；由钢管对小钢球的弹力 $F_N = mg \cos \theta$ ，则弹力的冲量为 $I_{F_N} = mg \cos \theta \cdot t$ ，所以钢管倾角 θ 越大，弹力的冲量越小，选项B错误；由动量定理可知，小钢球所受合力的冲量为 $I = \Delta p = mv$ ，钢管倾角 θ 越大，小钢球从钢管下端口离开时的速度 v 越大，因此小钢球所受合力的冲量就越大，选项C正确，选项D错误。

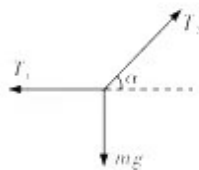
3. B 【解析】根据右手螺旋定则和左手定则可以得出通有同向电流的两导线互相吸引，此时撤去直导线 b 的挡板，直导线 b 能够静止不动，表明 a 、 b 两直导线之间的安培力 $F = mg \sin \alpha$ ，若保留直导线 b 的挡板，撤去直导线 a 的挡板，直导线 a 静止不动的条件是 $BIL = F + mg \sin \alpha$ ，解得 $B = \frac{2mg \sin \alpha}{IL}$ ，选项B正确。

4. C 【解析】当重物向上移动的距离为 h 时，对重物进行受力分析，由牛顿第二定律知 $F + k(x_0 - h) - mg = ma$ ，由题意知 $kx_0 = mg$ ，解得 $F - kh + ma$ ，可见 F 与 h 是一次函数关系，且截距不为零，选项C正确。

5. A 【解析】由题图知， $t=0$ 时， a 、 b 两物体从同一位置 O 点开始以大小相等、方向相反的初速度做匀变速直线运动， $t=8 \text{ s}$ 时 a 、 b 两物体的速度均为零，此时 a 、 b 两物体相距最远，选项A正确，选项B错误；由于是变速运动，运动的距离不与时间成正比，因此 $t=1 \text{ s}$ 时物体 a 所运动到的位置不是 OA 的中点，选项C错误，同理，选项D错误。

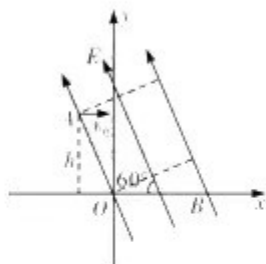
6. B 【解析】由理想变压器电压与匝数的关系可知副线圈两端的电压 $U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1 = \frac{1}{22} \times 220 \text{ V} = 10 \text{ V}$ ，设副线圈中的电流为 I_2 ，由 $U_2 I_2 = I_1 U_1 = P$ ，代入数据解得 $I_2 = 5 \text{ A}$ ，根据理想变压器的电流关系 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$ ，可得原线圈中的电流 $I_1 = \frac{n_2}{n_1} I_2 = \frac{5}{22} \text{ A}$ ，选项B正确。

7. C 【解析】在物体缓慢左移的过程中，以绳与物体的连接处为对象进行受力分析，如图所示，设 T_1 为水平绳的拉力， T_2 为绕过滑轮部分绳的拉力， T_2 与水平方向的夹角为 α 。水平方向有 $T_1 = T_2 \cos \alpha$ ，竖直方向有 $mg = T_2 \sin \alpha$ ，解得 $T_1 = \frac{mg}{\tan \alpha}$ ， $T_2 = \frac{mg}{\sin \alpha}$ ，物体向左缓慢移动的过程中， α 逐渐变小，则 T_1 、 T_2 都变大，选项B错误；滑轮两侧绳的夹角变小，拉力变大，故合力变大，固定滑轮的 O 点对滑轮的力变大，选项A错误；拉甲的绳拉力变大，由于甲的位置不变，故绳对甲的拉力沿竖直方向分力和水平方向分力都变大，由甲受力平衡可知，地面对甲的支持力变小，故甲对地面的压力变小，水平方向上地面对甲的摩擦力变大，故甲对地面的摩擦力变大，选项C正确，选项D错误。



8. C 【解析】小球从 A 点运动到 B 点动能不变，设 A 、 B 两点距离坐标原点 O 的距离为 L ，由动能定理知 $mgL \sin 60^\circ - qE(L + L \cos 60^\circ) = 0$ ，解得 $E = \frac{\sqrt{3}mg}{3q}$ 。小球沿 y 轴方向，由牛顿第二定律知 $mg - qE \sin 60^\circ =$

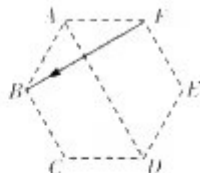
ma , 又 $h = \frac{1}{2}at^2$, 解得 $h = \frac{1}{4}gt^2$, 小球沿电场线方向上的位移大小为 $d = \frac{h}{\sin 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{4}gt^2$, 则电势能的增加量 $\Delta E_p = qEd = \frac{1}{4}mgt^2$, 选项 C 正确。



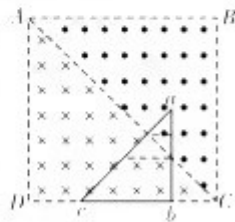
9. AD 【解析】滑块沿斜面向上运动时, 加速度大小为 $a_1 = g(\sin 37^\circ + \mu \cos 37^\circ) = 8 \text{ m/s}^2$, 滑块经 $t_1 = \frac{v_0}{a_1} = 0.75 \text{ s}$ 速度减为零, 此时距 A 点最远, 最远距离 $x_m = \frac{v_0^2}{2a_1} = 2.25 \text{ m}$, 选项 A 正确; 滑块下滑时加速度大小为 $a_2 = g(\sin 37^\circ - \mu \cos 37^\circ) = 4 \text{ m/s}^2$, 1 s 时滑块已经下滑了 $\Delta t = 0.25 \text{ s}$, 1 s 时滑块正好通过 B 点, 此时滑块的速度大小 $v = a_2 \Delta t = 1 \text{ m/s}$, A、B 两点间的距离 $x_{AB} = x_m - \frac{1}{2}a_2 \Delta t^2 = 2.125 \text{ m}$, 选项 B、C 错误, 选项 D 正确。

10. BC 【解析】物体在地球表面赤道与两极处的重力不同, 是由于物体随地球的自转时需要向心力引起的。设物体的质量为 m , 地球的半径为 R , 在赤道上有 $mg = m\omega^2 R - m \frac{v^2}{R}$, 解得 $R = \frac{(g - \omega^2 R)T^2}{4\pi^2}$, 选项 B 正确; 设地球的质量为 M , 则 $M = \rho \frac{4\pi R^3}{3}$, 在两极 $\mu = G \frac{M}{R^2}$, 解得 $\rho = \frac{3\pi g}{G(\omega^2 R - g)T^2}$, 选项 A 错误; 地球的第一宇宙速度为 $v = \sqrt{gR}$, 解得 $v = \frac{T}{2\pi} \sqrt{g(g - \omega^2 R)}$, 选项 C 正确; 若放在地球赤道上的物体对地面的压力为零, 物体受到的万有引力充当随地球自转的向心力, 即 $mg_0 = m \frac{v^2}{R}$, 即 $g_0 = \frac{v^2}{R}$, 解得 $T' = T \sqrt{\frac{g_0 - g}{g}}$, 又 $\omega = \frac{2\pi}{T}$, 故 $\frac{\omega'}{\omega} = \sqrt{\frac{g_0 - g}{g}}$, 选项 D 错误。

11. AB 【解析】电子以 30 eV 的动能从 B 点释放后, 经过 A、D 两点时的电子的动能相同, 则 A、D 是等势点, 连接 AD, AD 为匀强电场在平面内的等势线, 由几何知识知 BF 垂直于 AD, 则 BF 是电场线的方向, 电场的方向由 F 指向 B, 如图所示, $BC \parallel AD \parallel EF$, 则 B、C 两点是等势点, E、F 两点是等势点, 故经过 C 点时的电子的动能仍是 30 eV , 选项 B 正确; 由几何知识知 B 点到 AD 的距离 $d = 15 \text{ cm}$, 由动能定理知 $U_{BA}(-e) = E_{kA} - E_{kB}$, $U_{BA} = -30 \text{ V}$, 所以 $U_{AB} = 30 \text{ V}$, 由 $E = \frac{U_{AB}}{d}$ 得 $E = 200 \text{ V/m}$, 选项 A 正确; 由几何知识得 $BF = 2d$, 故 $U_{BC} = U_{CF} = -60 \text{ V}$, 选项 C 错误; 由动能定理知 $U_{BC}(-e) = E_{kC} - E_{kB}$, $E_{kC} = 90 \text{ eV}$, 选项 D 错误。



12. CD 【解析】金属线框 abc 从 ab 边进入磁场, 在 $0 < t < \frac{L}{v}$ 时间内垂直纸面向里的磁通量增加, 由楞次定律和金属线框 abc 内的电流方向是逆时针方向, 在 $\frac{L}{v} < t < \frac{2L}{v}$ 时间内垂直纸面向里的磁通量减少, 垂直纸面向外的磁通量增加, 由楞次定律知金属线框 abc 内的电流方向是顺时针方向, 在 $\frac{2L}{v} < t < \frac{3L}{v}$ 时间内, 金属线框 abc 内磁通量和感应电流都为零, 选项 A 错误, 选项 D 正确; 当 $t = \frac{L}{v}$ 时, 金属线框 abc 恰好全部进入左侧磁场, 金属线框 abc 内的磁通量是 $\frac{1}{2}BL$, 感应电动势是 0, 选项 B 错误; 当 $t = \frac{3L}{2v}$ 时, 金属线框 abc 的位置如图所示, 金属线框 abc 在磁场 ABc' 区域



内的磁通量大小 $\Phi_1 = \frac{1}{16}BLv$, 方向垂直纸面向外, 金属线框 abc 在磁场 ACD 区域内的磁通量大小 $\Phi_2 = \frac{7}{16}BLv$, 方向垂直纸面向里, 所以金属线框 abc 在磁场中的磁通量大小 $\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = \frac{3}{8}BLv$, 此时金属线框 abc 在两磁场中切割磁感线的有效长度为图中虚线间的距离, 由几何知识知有效长度 $l = \frac{1}{4}L$, 由法拉第电磁感应定律知 $E_1 = E_2 = \frac{1}{4}BLv$, 故感应电动势是 $E = E_1 + E_2 = \frac{1}{2}BLv$, 即磁通量的变化率是 $\frac{1}{2}BLv$, 选项 C 正确。

二、非选择题: 本题共 6 小题, 共 62 分。

13. (7 分)【答案】(1) B (1 分) (2) $\frac{v_0 - 2v_1}{36T^2}$ (2 分) (3) 0.18 (结果在 0.16~0.20 均给分) (2 分) 4.8 (结果在 4.5~5.1 均给分) (2 分)

【解析】(1) 因为要测量纸带的速度, 毫米刻度尺是必须的, 实验器材中已经提供了打点计时器, 就不需要秒表了, 选项 B 正确。

(2) 加速度 $a = \frac{(v_0 - v_1) - (v_1 - v_0) \cdot \frac{2v_1}{v_0}}{(3/2T)^2} = \frac{v_0 - 2v_1}{36T^2}$

(3) 由 $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$, 则 $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2}at$, 由题图丙可读出 $v_0 = 0.18 \text{ m/s}$, 图线的斜率 $k = \frac{1}{2}a = 2.4$, 解得 $a = 4.8 \text{ m/s}^2$

14. (8 分)【答案】(1) 0.725 (结果在 0.723~0.727 均给分) (1 分) (3) $\frac{1}{I}$ (1 分)

(1) $\frac{k\pi Ed}{I}$ (2 分) $bE - R$ (2 分) (3) 不会 (1 分) 会 (1 分)

【解析】(1) 由题图乙可知 $d = 0.5 \text{ mm} + 0.225 \text{ mm} = 0.725 \text{ mm}$,

(3) 由闭合电路欧姆定律知 $I = \frac{E}{r + R_0 + R}$, 则 $\frac{1}{I} = \frac{r + R}{E} + \frac{R_0}{E}$, 由电阻定律知 $R_0 = \rho \frac{l}{S}$, $S = \frac{\pi d^2}{4}$, 代入上式得 $\frac{1}{I} = \frac{r + R}{E} + \frac{4\rho}{\pi E d^2} l$, 可以看出 $\frac{1}{I}$ 与 l 是一次函数关系, 因此纵轴为 $\frac{1}{I}$.

(1) $\frac{1}{I} - l$ 图象的斜率 $k = \frac{4\rho}{\pi E d^2}$, 解得 $\rho = \frac{k\pi E d^2}{4}$, $\frac{1}{I} - l$ 关系图线的纵截距 $b = \frac{r + R}{E}$, 则电源内阻 $r = bE - R$.

(5) 由 $\rho = \frac{k\pi E d^2}{4}$ 可知电流表的内阻 R_0 不会影响电阻率的测量值. 由 $r = bE - R$ 可知, R_0 中包含电流表的内阻 R_0 , 因此会使得电源内阻 r 的测量值出现误差.

15. (9 分)【解析】A、B 两物块静止时, 弹簧被压缩, 设弹簧的压缩量为 x_1 , 则

$mg \sin \alpha = kx_1$ (1 分)

因此 $x_1 = \frac{mg \sin \alpha}{k}$

若用大小为 $F = 1.5mg$ 的恒力向下拉动绳子, 设物块 A 刚好离开挡板时弹簧的伸长量为 x_2 , 则

$mg \sin \alpha = kx_2$ (1 分)

因此 $x_2 = \frac{mg \sin \alpha}{k}$

弹簧由压缩 x_1 到伸长 x_2 过程中恒力 F 所做的功为

$W = F(x_1 + x_2)$ (1 分)

设物块 A 刚好离开挡板时, 物块 B 的动能为 E_k , 由功能关系知

$W = mg(x_1 + x_2) \sin \alpha + E_k$ (2 分)

解得 $E_k = \frac{m^2 g^2}{k}$ (1 分)

(2) 设物块 A 刚离开挡板时重物下落的速度为 v ,

重物下落的高度为 $x_1 + x_2$, 在此过程中由功能关系知

$$3mg(x_1 + x_2) - mg(x_1 + x_2) \sin \alpha = \frac{1}{2}(m + 3m)v^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = \frac{k}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{3m}{k}} \quad (1 \text{ 分})$$

16. (11分)【解析】(1)由题图乙知 $t=2 \text{ s}$ 内回路中感应电动势 $E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B \cdot L \cdot d}{2}$ (1分)

$$\text{设通过导体棒的电流为 } I, \text{ 则 } I = \frac{E}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

导体棒 b 匀速下落时的安培力 $F_a = B \cdot IL$, 水平向左压紧导轨 (1分)

导体棒 b 匀速下落时, 由牛顿第二定律知 $\mu F_a = mg$ (1分)

代入数据解得 $B = 10 \text{ T}, I = 5 \text{ A}$ (1分)

(2) $t = 2 \text{ s}$ 时给导体棒 a 一个瞬时冲量使其获得一速度 v 时, 导体棒 b 仍保持匀速下落, 则 $I = \frac{B \cdot L \cdot v}{2R}$ (1分)

解得 $v = 1 \text{ m/s}$ (1分)

由于导体棒的电流方向不变, 根据右手定则知导体棒 a 的速度方向向左。 (1分)

(3) 导体棒 a 做匀速运动, 则受到的水平力 $F = B \cdot IL + \mu mg$ (1分)

解得 $F = 26 \text{ N}$ (1分)

水平力 F 的功率 $P = Fv = 26 \text{ W}$ (1分)

17. (12分)【解析】(1)由左手定则可以判断电子在磁场中沿顺时针方向做圆周运动, 电子运动轨迹如图所示, 因为 Q 点是电子在磁场中运动轨迹上距离出发点 O 最远的一点, 所以 OQ 是电子做圆周运动的直径。因为 $PQ = \sqrt{3}OP$, 所以 $\triangle OPQ$ 的顶角 $\angle OQP = 30^\circ$, 则电子在磁场中的轨迹半径 $R = L$ (1分)

$$\text{根据洛伦兹力等于向心力有 } evB = m \frac{v^2}{L} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } B = \frac{mvv_0}{eL} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 电子做圆周运动的周期为

$$T = \frac{2\pi m}{eB} \quad (1 \text{ 分})$$

两电子从 O 点到 P 点的运动轨迹如图所示。由于 OQ 的长度等于轨迹圆的直径, 因此两个轨迹圆对应的圆心角分别为

$$\alpha_1 = \frac{\pi}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\alpha_2 = 2\pi - \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{一个电子从 } O \text{ 点到 } P \text{ 点的时间 } t_1 = \frac{T}{6} = \frac{\pi m}{3eB} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{另一个电子从 } O \text{ 点到 } P \text{ 点的时间 } t_2 = \frac{5T}{6} = \frac{5\pi m}{3eB} \quad (1 \text{ 分})$$

因此这两个电子到达 P 点的时间差为

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{5\pi m}{3eB} - \frac{\pi m}{3eB} = \frac{4\pi m}{3eB} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{因为 } B = \frac{mvv_0}{eL} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{所以 } \Delta t = \frac{4\pi L}{3v} \quad (1 \text{ 分})$$

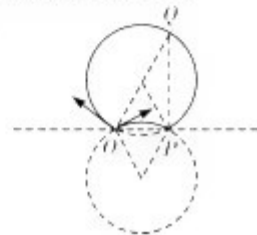
18. (15分)【解析】(1)工件在 A 点放置后, 由牛顿第二定律知 $mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta = ma$ (2分)

若工件一直加速至 B 点, 设工件运动至 B 点时的速度为 v_0 , 由运动学规律知 $v_0^2 = 2aL_0$ (1分)

解得 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ (1分)

又传送带速度 $v = 11 \text{ m/s} < v_0$, 故工件传动到 B 点时的速度大小是 10 m/s (1分)

$$\text{工件从 } B \text{ 到 } C \text{ 由机械能守恒知 } \frac{1}{2}mv_0^2 + mgr(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$



在C点由牛顿第二定律知 $F_N - mg = m \frac{v_C^2}{r}$ (1分)

代入数据解得 $F_N \approx 101.3 \text{ N}$ (1分)

由牛顿第三定律知,工件对轨道的压力为 101.3 N (1分)

(2)由于轨道光滑,工件在D点的速度大小 $v_D = v_0 = 10 \text{ m/s}$,飞离D点后在竖直方向上做竖直上抛运动,经

时间 t 开始进入箱子,由运动学规律知 $h_0 = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$ (1分)

解得 $t_1 = 0.2 \text{ s}$ (舍去), $t_2 = 1.4 \text{ s}$ (1分)

(3)工件飞离D点后,由(2)知工件在 t 时上升的高度为 $h = 1.4 \text{ m}$,则工件 t 时间内飞过的水平距离为 $x = v_0 \cos \theta \cdot t$ (1分)

工件在 $t_1 \sim t_2$ 时间内飞过的距离 $\Delta x = v_0 \cos \theta \cdot (t_2 - t_1)$ (1分)

因 $\Delta x > d$,故若使工件落入箱子,则箱子P的左侧距D点的距离 $x_0 = \Delta x - d < x < x_0 + \Delta x$ (1分)

代入数据解得 $3.4 \text{ m} < x < 8.4 \text{ m}$ (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