

金科大联考·2024届高三12月质量检测·物理

参考答案、提示及评分细则

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

一、选择题:本题共7小题,每小题4分,共28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。

1.【答案】B

【解析】“2023年10月26日11时14分”指的是时刻,A错误;观看神舟十七号升空的轨迹时,飞船可以视为质点,B正确;对接前调整姿态时,不能将飞船看成质点,C错误;对接后,飞船在轨运行时能看成质点,D错误。

2.【答案】A

【解析】陶车1min转过90圈,陶车的转动周期为 $T = \frac{t}{n} = \frac{60}{90} \text{ s} = \frac{2}{3} \text{ s}$,陶车的角速度为 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{2}{3}} \text{ rad/s} = 3\pi \text{ rad/s}$,陶车单位时间转过的角度为 $\varphi = \omega t = 3\pi \text{ rad}$,A正确;由于坯体随陶车做匀速圆周运动,则A、B、C三点的角速度相同,由公式 $v = \omega R$ 可知线速度与圆周运动的半径成正比,则A、B、C三点的线速度之比 $v_A : v_B : v_C = 2 : 1 : 4$,B错误;由公式 $a = \omega^2 R$ 可知向心加速度与圆周运动的半径成正比,则A、B、C三点的向心加速度之比 $a_A : a_B : a_C = 2 : 1 : 4$,C错误;陶车的转速加快时,A、B两点的角速度仍相同,则A、B两点的线速度之比仍为 $v_A : v_B = 2 : 1$,D错误。

3.【答案】B

【解析】 $t=0$ 时刻电容器的下极板带正电,此时刻将开关S扳到b, $0 \sim \frac{T}{4}$ 的时间内电容器放电,回路中的电流沿顺时针方向,流过灵敏电流计的电流向右,指针向右偏转, $\frac{T}{4}$ 时电容器所带的电荷量为零,回路中的电流最大,线圈产生的磁场能最大,电场能为零; $\frac{T}{4} \sim \frac{T}{2}$ 的时间内电容器正在充电,回路中的电流沿顺时针方向,流过灵敏电流计的电流向右,指针向右偏转, $\frac{T}{2}$ 时电容器所带的电荷量最多,回路中的电流为零,线圈产生的磁场能为零,电场能最大。由题意,该LC振荡电路的周期为 $T = 2\pi \sqrt{LC}$, $\frac{\pi \sqrt{LC}}{4}$ 为 $\frac{T}{8}$ 时刻,此时电容器正在放电,A错误; $\frac{3\pi \sqrt{LC}}{4}$ 为 $\frac{3T}{8}$ 时刻,此时电流表的指针向右偏转,B正确; $\frac{\pi \sqrt{LC}}{2}$ 为 $\frac{T}{4}$ 时刻,此时线圈产生的磁场能最大,C错误; $\pi \sqrt{LC}$ 为 $\frac{T}{2}$ 时刻,此时电容器所带的电荷量最多,D错误。

4.【答案】D

【解析】由题意,假设2下落的高度为 h ,则1下落的高度为 $2h$,竖直方向做自由落体运动,则由公式 $y = \frac{1}{2}gt^2$ 得 $t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$,则 $t_1 = \sqrt{\frac{4h}{g}}$, $t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$,所以1、2在空中运动的时间之比为 $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sqrt{2}}{1}$,A错误;假设两飞镖的初速度分别为 v_{01} 、 v_{02} ,两飞镖的水平位移相同,设为 x ,则有 $v_{01} = x \sqrt{\frac{g}{4h}}$ 、 $v_{02} = x \sqrt{\frac{g}{2h}}$, $v_{01} : v_{02} = 1 : \sqrt{2}$,B错误;两飞镖落在O点的竖直速度分别为 $v_{y1} = gt_1 = \sqrt{4gh}$ 、 $v_{y2} = gt_2 = \sqrt{2gh}$,又 $\tan \alpha = \frac{v_{y1}}{v_{01}} = \frac{4h}{x}$ 、 $\tan \beta = \frac{v_{y2}}{v_{02}} = \frac{2h}{x}$,由以上整理得 $\tan \alpha = 2 \tan \beta$,C错误,D正确。

5. 【答案】D

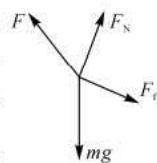
【解析】正电荷在 a, c 两点的电势相等, 负电荷在 c 点的电势比在 a 点的电势低, 则 a 点的电势比 c 点的电势高, A 错误; 由电场强度的叠加原理以及对称性可知, b, d 两点的电场强度大小相等, 但方向不一致, 所以 b, d 两点的电场强度不相同, B 错误; 假设 $Mc = r$, 则正电荷在 c, O 两点的电场强度分别为 $E_M = \frac{kq}{r^2}, E_{MO} = \frac{kq}{(2r)^2}$, 方向向右; 负电荷在 c, O 两点的电场强度分别为 $E_N = \frac{kq}{(3r)^2}, E_{NO} = \frac{kq}{(2r)^2}$; 由叠加原理可知, c, O 两点的电场强度大小分别为 $E_c = E_M + E_N = \frac{10kq}{9r^2}, E_O = E_{MO} + E_{NO} = \frac{kq}{2r^2}$, 解得 $E_c : E_O = 20 : 9$, C 错误; b, d 两点到正电荷以及到负电荷的距离均相等, 则 b, d 两点的电势相等, 所以电子在 b, d 两点的电势能相等, D 正确.

6. 【答案】A

【解析】由两波源的振动方程可知, 两波源的周期均为 $T = \frac{2\pi}{5\pi} \text{ s} = 0.4 \text{ s}$, 显然两波源为相干波源, 又两列波的波长为 $\lambda = vT = 2 \text{ m}$. 又由振动方程可知, 两波源的振动步调完全相反, 则取半圆上一点, 到两个波源的距离分别为 x_1 和 x_2 , 则当满足 $|x_1 - x_2| = (2n+1)\frac{\lambda}{2} (n=0, 1, 2, 3, \dots)$ 时该点是振动加强的点, 由以上分析可知 $4\lambda = 2R$, 又因为三角形的两边之差小于第三边, 故 $|x_1 - x_2| < 2R$, 则 $n=0$ 时, 有 $x_1 - x_2 = \frac{R}{4}$ 或 $x_2 - x_1 = \frac{R}{4}$; $n=1$ 时, 有 $x_1 - x_2 = \frac{3R}{4}$ 或 $x_2 - x_1 = \frac{3R}{4}$; $n=2$ 时, 有 $x_1 - x_2 = \frac{5R}{4}$ 或 $x_2 - x_1 = \frac{5R}{4}$; $n=3$ 时, 有 $x_1 - x_2 = \frac{7R}{4}$ 或 $x_2 - x_1 = \frac{7R}{4}$, 即该圆周的上半圆部分存在 8 个振动加强, 振幅为 4 cm 的点, A 正确.

7. 【答案】C

【解析】由于物料匀速上滑, 则物料受平衡力的作用, 对物料受力分析, 如图所示, A 错误; 由共点力的平衡条件可知, 沿斜面方向 $F \cos \theta = mg \sin \alpha + F_t$, 垂直斜面方向 $F_N = mg \cos \alpha - F \sin \theta$, 又 $F_t = \mu F_N$, 整理得 $F = \frac{mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\sqrt{1 + \mu^2} \sin(\theta + \beta)}$, $\tan \beta = \frac{1}{\mu}$, 显然当 $\sin(\theta + \beta) = 1$ 时, 绳子的拉力最小, B、D 错误; 斜面对物料的作用力为支持力与摩擦力的合力, 设其合力的方向与斜面的夹角为 γ , 则 $\tan \gamma = \frac{F_N}{F_t} = \frac{1}{\mu}$, 显然 γ 与 θ 角无关, C 正确.



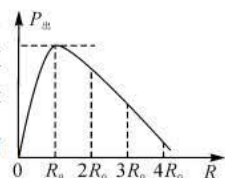
二、选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分. 在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求. 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分.

8. 【答案】BC

【解析】卫星从 F 运动到 B 所用时间为四分之一周期, 因此卫星从 E 点运动到 B 点所用时间大于四分之一周期, A 项错误; 根据对称性, 卫星从 F 点运动到 G 点所用时间为二分之一周期, B 项正确; 由于从 G 点运动到 F 点和从 F 点运动到 G 点所用时间相等, 因此卫星与地心连线扫过的面积相等, C 项正确; 从 E 点运动到 H 点与从 H 点运动到 E 点运动时间不等, 则卫星与地心连线扫过的面积不等, D 项错误.

9. 【答案】AC

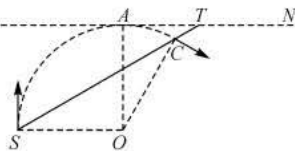
【解析】将变压器副线圈及右侧电路等效为电阻, 设滑动变阻器接入电路的阻值为 R , 则等效电阻为 $4R$. 将定值电阻视为电源内阻, 作出等效电源输出功率与外电阻阻值即等效电阻阻值的关系图, 如图所示, 当等效电阻阻值为 R_0 时, 等效电源输出功率最大. 初始时滑动变阻器接入电路的阻值为 $\frac{R_0}{2}$, 等效电阻为 $2R_0$, 滑片滑到 a 点时, 滑动变阻器接入电路的阻值为 $\frac{3R_0}{4}$, 等效电阻为 $3R_0$, 由题意可知变压器输出功率始终等于等效电源输出功率, 故该过程中变压器的输出功率一直减小, B 错误; 由以上分析可知, 滑片 P 向下滑的过程中, 电路的等效总电阻



一直增大,则原线圈的电流减小,由 $\frac{I_2}{I_1} = \frac{n_1}{n_2}$ 可知流过副线圈的电流减小,即电流表的示数减小,A 正确;由公式 $P_{R_0} = I_1^2 R_0$ 可知,定值电阻 R_0 消耗的电功率减小,C 正确;电源的输出电压恒定,流过定值电阻 R_0 的电流减小,则定值电阻 R_0 分得的电压减小,则变压器的输入电压增大,由公式 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 得变压器的输出电压增大,D 错误。

10.【答案】BC

【解析】粒子能到达接收屏,则粒子在 S 点所受的洛伦兹力方向水平向右,由左手定则可知,粒子带负电,A 错误;粒子的轨迹与磁场边界相切时,粒子刚好能到达接收屏,作出粒子的轨迹,如图所示,此时粒子的轨道半径最大,则所对应的磁场的磁感应强度最小,由几何关系可知该粒子的轨道半径为 $r=d$,由洛伦兹力提供向心力有 $m \frac{v_0^2}{r} = qv_0 B$,又 $\frac{q}{m} = k$,则磁感应强度的最小值为 $B = \frac{v_0}{kd}$,B 正确;由题意可知 $ST = \frac{d}{\sin 30^\circ} = 2d$,磁感应强度 B 最小时,粒子到达接收屏上的 C 点,由几何关系可知 $SC = 2r \cos 30^\circ = \sqrt{3}d$,所以粒子到接收屏的点到 T 点的间距为 $CT = 2d - \sqrt{3}d = (2 - \sqrt{3})d$,C 正确;磁感应强度最小值时,粒子在磁场中的运动周期为 $T = \frac{2\pi r}{v_0} = \frac{2\pi d}{v_0}$,粒子的轨迹所对应的圆心角为 120° ,所以粒子在磁场中运动的时间为 $t = \frac{T}{3}$,即为 $t = \frac{2\pi d}{3v_0}$,磁感应强度越大,由公式 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ 可知粒子在磁场中的运动周期越小,由于轨迹所对应的圆心角不变,所以粒子在磁场中运动的时间越短,D 错误。



三、非选择题;本题共 5 小题,共 54 分。

11.【答案】(6 分)

(1)B(1 分)

(2)2.0(2 分)

(3)平衡摩擦力过度(1 分) $\frac{d}{c-b}$ (2 分)

【解析】(1)由于力的传感器能测量出小车的牵引力,因此实验时没有必要保证小车的质量远大于砂和砂桶的总质量,A 错误;为了减小实验误差,实验时应将长木板的右端适当垫高以平衡摩擦力,B 正确;实验时应先接通电源再释放小车,C 错误;为了保证牵引力大小不变,实验时,应保证细线与长木板平行,D 错误;

(2)由题意可知打点计时器的打点周期为 $T = \frac{1}{f} = 0.02$ s,则相邻两计数点的时间间隔为 $t = 5T = 0.1$ s,由逐差法可知,该次测量时小车的加速度为 $a = \frac{x_{CE} - x_{OC}}{9t^2}$,代入数据解得 $a = 2.0$ m/s²;

(3)由图可知,当 $F=0$ 时,加速度 $a>0$,表明平衡摩擦力时,长木板的倾角过大,使得平衡摩擦力过度;根据题意有 $a = \frac{F}{M}$,结合 $a-F$ 图像有 $k = \frac{1}{M}$,由图像得该图线的斜率为 $k = \frac{c-b}{d}$,解得 $M = \frac{d}{c-b}$ 。

12.【答案】(9 分)

(1)12(1 分)

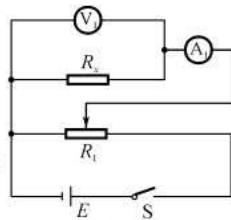
(2)A(1 分) C(1 分) E(1 分)

(3)如图所示(2 分)

(4)小于(1 分) 电压表的分流作用(2 分)

【解析】(1)欧姆表的读数为读数与挡位的乘积,所选挡位为“ $\times 1$ ”,读数为 12,则该多用表的读数为 $12 \times 1 \Omega = 12 \Omega$;

(2)待测电阻的阻值约为 10.0Ω ,电源的电动势为 3.0 V,则流过待测电阻的最大电流为 $I = \frac{E}{R_x} = 0.3$ A =



300 mA, 所以电流表选择(A₁), 即选 A; 电压表选择量程为 3 V 的(V₁), 即选 C; 由于电表的示数从零开始调节, 则滑动变阻器应用作分压接法, 所以滑动变阻器应选择阻值较小的 R₁, 即选 E;

(3) 比较电压表的内阻、电流表的内阻、待测电阻的阻值, 显然电压表的内阻远远大于待测电阻的阻值, 因此电流表应选择外接法, 滑动变阻器用作分压接法;

(4) 由于电压表的分流, 导致电流的测量值偏大, 而电压的测量值是准确的, 根据 $R_x = \frac{U}{I}$ 可知测量值偏小.

13. 【答案】(1) 3.9×10^{-8} s (2) 0.39 m

【解析】(1) 由几何关系可知, $AO=5$ m, $OC=5$ m, 则激光束入射角的正弦值为 $\sin i = \frac{EO}{AO} = 0.8$

该激光束折射角的正弦值为 $\sin r = \frac{OF}{CO} = 0.6$

由折射定律得水的折射率为 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{4}{3}$ (1分)

激光束由 A 到 O 的时间为 $t_1 = \frac{AO}{c} = \frac{5}{3} \times 10^{-8}$ s (1分)

激光束在水中的传播速度为 $v = \frac{c}{n} = \frac{9}{4} \times 10^8$ m/s (1分)

激光束由 O 到 C 的时间为 $t_2 = \frac{CO}{v} = \frac{20}{9} \times 10^{-8}$ s (1分)

所以激光束由 A 传播到 C 的时间为 $t = t_1 + t_2 = 3.9 \times 10^{-8}$ s (1分)

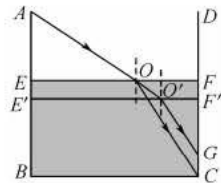
(2) 当池中水的深度为 $h=3.5$ m 时, 作出光路图, 如图所示

由几何关系可知 $O'E' = (AB-h) \tan 53^\circ = \frac{14}{3}$ m (1分)

则 $O'F' = E'F' - O'E' = \frac{7}{3}$ m (1分)

所以 $F'G = O'F' \tan 53^\circ = \frac{28}{9}$ m

则 $CG = 0.39$ m (1分)



14. 【答案】(1) 0.2 42 N (2) $\frac{40}{3}$ m/s (3) $\frac{140}{3}$ m

【解析】(1) 由图乙可知, 对物块在 $0 \sim 2$ s 的时间内, 有 $a_1 = \frac{\Delta v_1}{t_1} = \frac{4-0}{2} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

对物块由牛顿第二定律得 $\mu_1 mg = ma_1$ (1分)

解得 $\mu_1 = 0.2$ (1分)

$0 \sim 2$ s 的时间内长木板做加速运动, 由图乙可知 $a = \frac{\Delta v_2}{\Delta t} = \frac{18}{2} \text{ m/s}^2 = 9 \text{ m/s}^2$ (1分)

对木板由牛顿第二定律得 $F_1 - \mu_1 mg - \mu_2 (M+m)g = Ma$ (1分)

解得 $F_1 = 42$ N (1分)

(2) $t = 2$ s 后, 由题意得 $F_2 = \mu_2 (M+m)g$, 故长木板与物块系统动量守恒

可得 $mv_1 + Mv_2 = (m+M)v_3$ (2分)

解得 $v_3 = \frac{40}{3}$ m/s (1分)

(3) 由图乙可得, $0 \sim 2$ s 时, 物块相对长木板的位移

$\Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times (18-4) \text{ m} = 14 \text{ m}$ (1分)

2 s 后, 到物块与长木板共速时, 由能量守恒有

$\mu_1 mg \Delta x_2 = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} M v_2^2 - \frac{1}{2} (m+M) v_3^2$ (1分)

$$\text{解得 } \Delta x_2 = \frac{98}{3} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

故长木板的最小长度

$$L = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{140}{3} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

15. 【答案】(1) 2 T 1 m/s (2) 4.5 m (3) $\frac{709}{32}$ J

【解析】(1) 由题意可知导体棒到达虚线 2 位置时已做匀速直线运动, 由力的平衡条件可知此时导体棒所受的外力等于安培力, 则由 $F = B_1 I_1 L$ 得 $B_1 = 2 \text{ T}$ (1 分)

由法拉第电磁感应定律得 $E = B_1 L v_2$ (1 分)

$$\text{又 } I_1 = \frac{E}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_2 = 1 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设导体棒在虚线 1、2 间运动时回路中的平均电流为 \bar{I} , 平均感应电动势为 \bar{E} , 则该过程导体棒所受安培力的冲量为 $I = B_1 \bar{I} L t_1$ (1 分)

$$\text{由法拉第电磁感应定律有 } \bar{E} = \frac{B_1 x_{12} L}{t_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } \bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } I = \frac{B_1^2 x_{12} L^2}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

导体棒在虚线 1、2 间运动时, 由动量定理得 $I_F - I = m v_2$ (1 分)

$$\text{解得 } x_{12} = 4.5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 导体棒在虚线 2、3 间做匀加速直线运动, 导体棒的加速度为 $a = \frac{F}{m} = 2 \text{ m/s}^2$

在导体棒刚到虚线 3 的速度为 $v_3 = v_2 + at = 5 \text{ m/s}$ (1 分)

导体棒在虚线 3、4 间运动时, 由法拉第电磁感应定律有

$$\bar{E}' = \frac{B_2 x_{34} L}{t_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } \bar{I}' = \frac{\bar{E}'}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } I' = \frac{B_2^2 x_{34} L^2}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

导体棒在虚线 3、4 间运动时, 由动量定理得 $I' - I_F' = m v_3 - m v_4$ (1 分)

$$\text{解得 } x_{34} = \frac{155}{32} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量守恒得 } F x_{34} = \frac{1}{2} m v_4^2 - \frac{1}{2} m v_3^2 + 2Q \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q = \frac{709}{32} \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

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**。

