

绵阳 2017 届高三第三次诊断

理综物理试题

14. 我国首颗自主研发建造的电磁监测试验卫星将于 2017 年下半年择机发射。其设计轨道是高度为 500 公里的极地圆轨道，该卫星与地球同步卫星相比

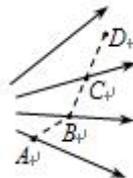
- A. 距离地心较远
- B. 运行周期较长
- C. 向心加速度较大
- D. 运行线速度较小

15. 下列说法正确的是

- A. ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ 为裂变反应，X 是中子
- B. ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3\text{X}$ 为裂变反应，X 是中子
- C. 光电效应中，入射光越强，光电子的能量越大
- D. 氢原子发射光谱是氢原子核从较高能级跃迁到较低能级产生的

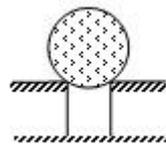
16. 如图所示，是一个点电荷的电场中的四条电场线，A、B、C、D 是电场中的四点，B、C、D 在一条直线上， $AB=BC=CD$ ，已知 A 点电势 $\varphi_A=20\text{V}$ ，C 点电势 $\varphi_C=10\text{V}$ ，则 B、D 两点的电势

- A. $\varphi_B < 15\text{V}$
- B. $\varphi_B = 15\text{V}$
- C. $\varphi_D < 5\text{V}$
- D. $\varphi_D = 5\text{V}$



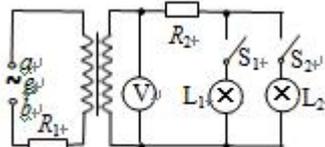
17. 在两个等高的支架上，静放光滑、实心、质量分布均匀的圆柱体材料，其横截面如图所示，则

- A. 放同一圆柱体，适当减小两支架间距，支架所受压力增大
- B. 放同一圆柱体，适当增大两支架间距，支架所受压力减小
- C. 两支架位置固定，圆柱体质量相同，放半径大的圆柱体，支架所受压力大
- D. 两支架位置固定，圆柱体质量相同，放半径大的圆柱体，支架所受压力小



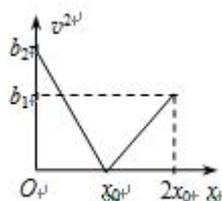
18. 如图所示的理想变压器的原副线圈匝数比为 5:1，其中 $R_1=40\Omega$ ， $R_2=8\Omega$ ， L_1 、 L_2 是相同的灯泡“36V，18W”。在 a、b 端输入正弦交流电 e，闭合 S_1 ，断开 S_2 ，灯泡 L_1 正常发光。则

- A. 交流 e 的电压有效值是 200V
- B. 通过 R_1 的电流最大值是 $\frac{5\sqrt{2}}{2}\text{A}$
- C. 再闭合 S_2 ，灯泡 L_1 和 L_2 都正常发光
- D. 再闭合 S_2 ，交流电压表 V 的示数变小



19. 斜面放置在水平地面上，一物块以一定的初速度沿斜面向上运动，A 是斜面上一点，物块过 A 点后通过的路程为 x 时速度为 v， v^2 与 x 的关系图线如图所示，图中 b_1 、 b_2 、 x_0 和重力加速度 g 已知。根据图线可以求得

- A. 物块质量和物块从 A 点至回到 A 点的时间
- B. 斜面倾角和物块从 A 点至回到 A 点的时间
- C. 斜面倾角和物块与斜面的动摩擦因数



咨询热线：400-6171-311

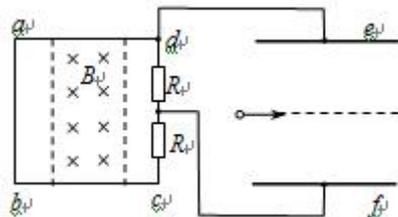
D. 物块质量和物块与斜面的动摩擦因数

20. 如图所示，在电阻不计的边长为 L 的正方形金属框 $abcd$ 的 cd 边上接两个相同的电阻，平行金属板 e 和 f 通过导线与金属框相连，金属框内两虚线之间有垂直于纸面向里的磁场，同一时刻各点的磁感应强度 B 大小相等， B 随时间 t 均匀增加，已知 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = k$ ，磁场区域面积是金属框面积的二分之一，金属板长为 L ，板间距离为 L 。质量为 m ，电荷量为 q 的粒子从两板中间沿中线方向以某一初速度射入，刚好从 f 板右边缘射出。不计粒子重力，忽略边缘效应。则

- A. 金属框中感应电流方向为 $abcd$
B. 粒子带正电

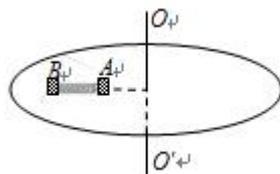
C. 粒子初速度为 $\frac{L}{2} \sqrt{\frac{kq}{m}}$

D. 粒子在 e 、 f 间运动增加的动能为 $\frac{1}{4} kL^2 q$



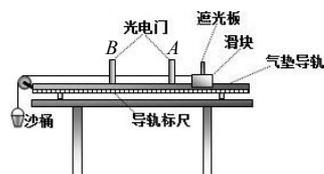
21. 如图所示，水平圆盘上 A 、 B 两物块用弹簧相连，弹簧处于压缩状态， A 、 B 连线过圆盘圆心。圆盘以角速度 ω_0 绕过圆盘圆心的竖直轴 OO' 轴转动， A 、 B 相对圆盘静止。已知两物块与圆盘的最大静摩擦力为各自所受重力的 k 倍。则

- A. 物块 A 受到的静摩擦力可能为零
B. 物块 B 受到的静摩擦力可能为零
C. 圆盘缓慢地加速转动，两物块受到的静摩擦力方向都可能反向
D. 圆盘缓慢地减速转动，物块 A 可能相对圆盘滑动，物块 B 仍相对圆盘静止



22. (6分)

用如图所示的气垫导轨装置探究动能定理。滑块和沙桶组成系统为研究对象，滑块和沙桶通过一根不可伸长的轻细线跨过定滑轮相连，通过改变沙桶中沙子质量来改变系统所受合外力，已知滑块上遮光板宽度为 d ，测得桶和沙的总质量为 m_1 ，滑块（含遮光板）的质量为 m_2 ，从导轨标尺读得光电门 A 和 B 间距为 L 。每次让系统由静止开始运动，遮光板通过光电门 A 和 B 的时间分别为 Δt_1 、 Δt_2 。



(1) 实验要求导轨水平。调整气垫导轨底座螺母，不挂沙桶时轻推滑块，使滑块上遮光板通过两光电门的时间_____。

(2) 实验_____ (选填“需要”或“不需要”)满足 $m_1 \ll m_2$ 。

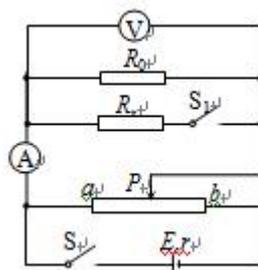
(3) 从 A 到 B 的过程中，系统所受合外力做功的计算式是_____，系统动能改变量的计算式是_____，分析计算结果得到二者的关系。(用所测物理量和已知物理量表示)

23. (9分)

测量电阻 R_x (约 1000Ω) 的阻值。要求实验中电表示数大于其量程的一半。

器材有：电源 E (电动势约 9.0V ，内阻约 10Ω)，电压表 V (量程 6V ，内阻约 2000Ω)，滑动变阻器 R (最大阻值 100Ω)，定值电阻 R_0 (阻值 1000Ω)，开关 S 和 S_1 ，导线若干。

供选择的器材有：电流表 A_1 (量程 0.6A ，内阻约 1Ω)，电流表 A_2 (量程 15mA ，内阻约 4Ω)。



咨询热线：400-6171-311

某同学设计的实验电路如图，请完成实验：

- (1) 电流表选_____；
- (2) 断开 S，连接好电路，将滑片 P 置于_____（选填“a”或“b”）端；
- (3) 断开 S₁，闭合 S，调节滑片 P 到适当位置，读出电压表示数 U₁ 和电流表示数 I₁；再闭合 S₁，调节滑片 P 向_____（选填“a”或“b”）端滑动，使电压表示数仍为 U₁，读出此时电流表示数 I₂；
- (4) 电阻 R_x 计算式是 R_x=_____。

24. (12分)

某科技公司设计的一款“飞行汽车”概念机，由四台垂直推进器和四个旋翼组成，可以竖直起飞后在空中变形普通飞机飞行，着陆后变形汽车行驶。设计人员进行了一次垂直起降展示：将概念机放在水平试验场，通过遥控输入指令，使垂直推进器提供竖直向上的恒定推力 $F=3mg$ ，经过时间 t 后撤销该指令，再过一段时间改变指令，使垂直推进器以恒定功率 P 工作提供竖直向上的推力，让概念机落回地面时刚好减速为零，关闭指令，完成展示。概念机质量为 m ，重力加速度为 g ，不考虑空气阻力。求：

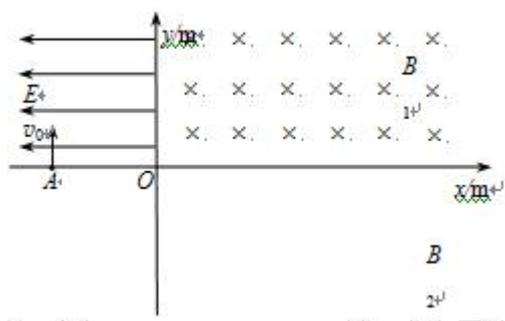
- (1) 撤销提供竖直向上的恒定推力指令后，概念机上升到最大高度经过的时间 t_1 ；
- (2) 在下降过程中，垂直推进器工作的时间 t_2 。

25. (20分)

如图所示，光滑绝缘水平面内有足够大的直角坐标系 xOy ，第二象限内有水平向左、垂直于 y 轴的电场强度 $E=2.5 \times 10^2 \text{ N/C}$ 的匀强电场，第一象限（包含 y 轴）内有竖直向下的匀强磁场 B_1 ，第四象限有竖直方向的匀强磁场 B_2 （图中未画出）。在整个 x 轴上有粒子吸收膜，若粒子速度垂直于膜，可以穿过该膜，且电荷量不变，速度大小不变；若粒子速度不垂直于膜，将被膜吸收。不计膜的厚度。

一质量为 $m=5.0 \times 10^{-9} \text{ kg}$ ，电荷量为 $q=2.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ 的带负电的粒子，从 A 点 $(-20, 0)$ 以初速度 $v_0=2.0 \times 10^2 \text{ m/s}$ 沿 y 轴正方向开始运动，通过 y 轴上 B 点（图中未画出），之后将反复通过膜，而没有被膜吸收。不计粒子重力。求：

- (1) B 点距坐标原点 O 的距离 y_B ；
- (2) 匀强磁场 B_1 大小；
- (3) 匀强磁场 B_2 的方向及对应大小的范围。



33. 【物理选修3—3】(15分)

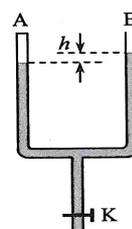
(1) (5分)

关于扩散现象，下列说法正确的是_____ (填正确答案标号，选对1个给2分，选对2个得4分，选对3个得5分，每选错1个扣3分，最低得分0分)。

- A. 温度越高，扩散进行得越快
- B. 扩散现象是不同物质间的一种化学反应
- C. 扩散现象是由物质分子无规则运动产生的
- D. 扩散现象在气体、液体和固体中都能发生
- E. 液体中的扩散现象是由于液体的对流形成的

(2) (10分)

如图，一粗细均匀的U形管竖直放置，A侧上端封闭，B侧上端与大气相通，下端开口处开关K关闭，A侧空气柱的长度为 $L=10.0\text{cm}$ ，B侧水银面比A侧的高 $h=3.0\text{cm}$ 。现将开关K打开，从U形管中放出部分水银，当两侧的高度差为 $h_1=10.0\text{cm}$ 时，将开关K关闭。已知大气压强 $P_0=75.0\text{cmHg}$ 。

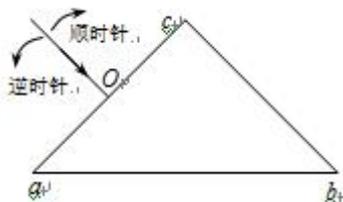


- ① 求放出部分水银后A侧空气柱的长度；
- ② 再向B侧注入水银，使A、B两侧的水银达到同一高度，求注入水银在管内的长度。

34. 【物理选修3—4】(15分)

(1) (5分)

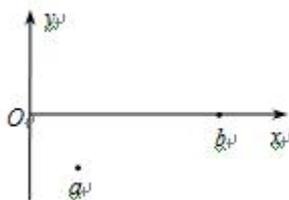
如图所示， abc 为截面为等腰直角三角形的棱镜，一束白光垂直入射到 ac 面上，无色光射出 ab 面。保持光线入射点 O 的位置不变，改变光线的入射方向(不考虑自 bc 面反射的光线)，则_____ (填正确答案标号，选对1个给2分，选对2个得4分，选对3个得5分，每选错1个扣3分，最低得分0分)。



- A. 使入射光在纸面内逆时针逐渐偏转，不可能有色光射出 ab 面
- B. 使入射光在纸面内顺时针逐渐偏转，可能有色光射出 ab 面，且先射出的是紫光
- C. 使入射光在纸面内顺时针逐渐偏转，可能有色光射出 ab 面，且先射出的是红光
- D. 使入射光在纸面内顺时针逐渐偏转，某种色光从 ac 面传播到 ab 面的时间变长
- E. 使入射光在纸面内逆时针逐渐偏转，某种色光从 ac 面传播到 ab 面的时间变长

(2) (10分)

如图所示，绳上有一列正弦横波沿 x 轴正方向传播， a 、 b 是绳子上的两点，它们在 x 轴方向上的距离为 l ，当 a 点运动到最低点时， b 点恰好经过平衡位置向上运动，波从 a 点传播到 b 点经过的时间为 t 。



- ① 在 a 、 b 之间画出这列横波一种可能波形；
 ② 求这列横波的波速和周期。

绵阳 2017 届高三三诊物理参考答案及评分标准

14. C 15. B 16. A 17. D 18. D 19. BC 20. AC 21. AD

22. (6分)

- (1) 相等 (1分); (2) 不需要 (1分); (3) m_1gL (2分), $\frac{1}{2}(m_1+m_2)\frac{d^2}{\Delta t_2^2} - \frac{1}{2}(m_1+m_2)\frac{d}{\Delta t_1^2}$ (2分)。

23. (9分)

- (1) A_2 (2分); (2) a (2分); (3) b (2分); (4) $\frac{U_1}{I_1}$ (3分)。

24. (12分) 解:

(1) 概念机从静止竖直起飞, 上升到最大高度时速度为零, 根据动量定理有

$$Ft - mg(t+t_1) = 0 \quad (2分)$$

解得 $t_1 = 2t$ (2分)

(2) 设概念机从静止竖直起飞加速上升过程的加速度为 a , 上升的高度为 h_1 , 上升的最大高度为 H , 则

$$F - mg = ma \quad (1分)$$

$$h_1 = \frac{1}{2}at^2 \quad (1分)$$

$$Fh_1 - mgH = 0 \quad (2分)$$

概念机从最大高度到地面的过程中, 由动能定理得

$$pt_2 - mgH = 0 \quad (2分)$$

解得 $t_2 = \frac{3mg^2t^2}{P}$ (2分)

25. (20分) 解:

(1) 设带电粒子在电场中的加速度为 a , 运动时间为 t_1 , 则

$$qE = ma \quad (2分)$$

$$|x_A| = \frac{1}{2}at_1^2 \quad (2分)$$

$$y_B = v_0t_1 \quad (2分)$$

解得 $a = 1.0 \times 10^3 \text{m/s}^2$, $t_1 = 0.2 \text{s}$. $y_B = 40 \text{m}$ (1分)

(2) 设带电粒子在 B 点速度为 v_B ，沿 x 轴正方向分速度为 v_x ， v_B 与 y 轴正方向夹角为 θ ，则

$$v_x = at_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\tan \theta = \frac{v_0}{v_x} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_B^2 = v_0^2 + v_x^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_x = 2.0 \times 10^2 \text{ m/s}$ ， $v_B = 2\sqrt{2} \times 10^2 \text{ m/s}$ ， $\theta = 45^\circ$

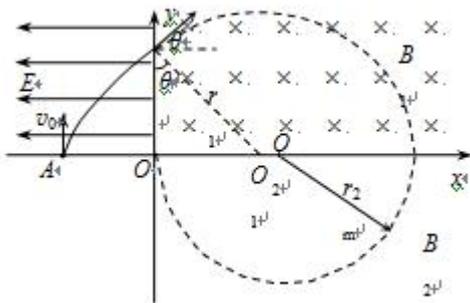
粒子通 B 点后在匀强磁场 B_1 中做匀速圆周运动，且反复通过吸收膜，而没有被膜吸收，则粒子速度垂直于膜即垂直于 x 轴。设粒子做匀速圆周运动的圆心为 O_1 ，轨道半径为 r_1 ，则

$$r_1 = \frac{mv_B}{qB_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$r_1 \cos \theta = y_B \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $r_1 = 40\sqrt{2} \text{ m}$ 。 $B_1 = 1.25 \times 10^4 \text{ T}$ (1 分)

(3) 粒子第一次垂直于 x 轴即垂直于膜穿过膜后，将在第四象限做匀速圆周运动。匀强磁场 B_2 的方向有两种情况：



情况一，如果匀强磁场 B_2 的方向竖直向上，粒子向 x 轴正方向偏转，在第四象限做半个圆周运动后垂直于膜穿过膜进入第一象限，在第一象限做半个圆周运动后垂直于膜穿过膜又进入第四象限，如此反复通过吸收膜，而没有被膜吸收。这种情况，匀强磁场 B_2 大小 B_{21} 只要不为零即可，即

$$B_{21} > 0 \quad (2 \text{ 分})$$

情况二，如果匀强磁场 B_2 的方向竖直向下，粒子向 x 轴负方向偏转：

若粒子从负 y 轴上离开第四象限，速度方向与 y 轴正方向夹角，如果大于和等于 90° ，粒子不再回到 y 轴，如果小于 90° ，粒子将运动到负 x 轴上，且不垂直于 x 轴，被膜吸收。

若粒子从正 x 轴离开第四象限，粒子速度一定垂直于 x 轴，进入第一象限，然后在第一象限做半个圆周运动后垂直于膜穿过膜进入第四象限，并且穿过点在上次穿过点的右边，所以会反复通过膜，而没有被膜吸收。这种情况，粒子在第四象限做圆周运动轨道半径最大为 r_{2m} ，匀强磁场 B_2 大小最小为 B_{2m} ，则

$$2r_{2m} = r_1 + r_1 \sin \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$r_{2m} = \frac{mv_B}{qB_{2m}} \quad (1 \text{ 分})$$

设这种情况匀强磁场 B_2 大小 B_{22} ，则

$$B_{22} \geq B_{2m} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $B_{2m} = \frac{\sqrt{2}}{4(1+\sqrt{2})} \times 10^3 T \approx 1.5 \times 10^4 T$

即 $B_{22} \geq 1.5 \times 10^4 T$ (1分)

33. 【物理选修3—3】(15分)

(1) ACD。(5分。选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错1个扣3分，最低得分为0分)

(2) (10分) 解:

① 以 cmHg 为压强单位。设 A 侧空气柱长度 $L=10.0\text{cm}$ 时压强为 P ，当两侧的水银面的高度差为 $h_1=10.0\text{cm}$ 时，空气柱的长度为 L_1 ，压强为 P_1 ，则

$PL=P_1L_1$ (1分)

$P=P_0+h$ (1分)

$P_1=P_0-h_1$ (1分)

解得 $L_1=12\text{cm}$ (1分)

② 当 A、B 两侧的水银面达到同一高度时，设 A 侧空气柱的长度为 L_2 ，压强为 P_2 ，则

$PL=P_2L_2$ (1分)

$P_2=P_0$ (1分)

解得 $L_2=10.4\text{cm}$

设注入水银在管内的长度为 Δh ，则

$\Delta h=2(L_1-L_2)+h_1$ (2分)

解得 $\Delta h=13.2\text{cm}$ (2分)

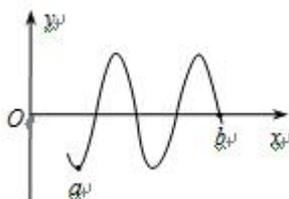
34. 【物理选修3—4】(15分)

(1) ACE。(5分。选对1个得2分，选对2个得4分，选对3个得5分。每选错1个扣3分，最低得分为0分)

(2) (10分) 解:

① 如图 (3分。有错得0分。a、b 之间有 $n+\frac{3}{4}$ 个波)。

② 设这列横波的波长为 λ ，波速为 v ，周期为 T ，则



$v = \frac{\lambda}{T}$ (1分)

$(n + \frac{3}{4})\lambda = l$ ($n=1,2,3, \dots$) (2分)

$v = \frac{l}{t}$ (2分)

解得 $T = \frac{4t}{4n+3} \quad (n=1,2,3, \dots)$ (2分)

