

2010年上海市高中毕业统一学业考试

物理试卷

本试卷分为第 I 卷(第1~4页)和第 II 卷(第5~10页)两部分。全卷共10页。满分150分,考试时间120分钟。

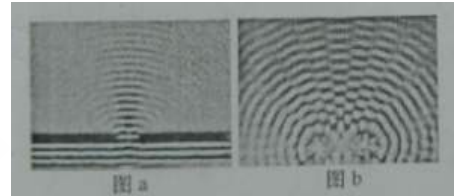
一、单项选择题(共16分,每小题2分。每小题只有一个正确选项。答案涂写在答题卡上。)

1. 卢瑟福提出了原子的核式结构模型,这一模型建立的基础是

- (A) α 粒子的散射实验 (B) 对阴极射线的研究
(C) 天然放射性现象的发现 (D) 质子的发现

2. 利用发波水槽得到的水面波形如a, b所示, 则

- (A) 图a、b均显示了波的干涉现象
(B) 图a、b均显示了波的衍射现象
(C) 图a显示了波的干涉现象, 图b显示了波的衍射现象
(D) 图a显示了波的衍射现象, 图b显示了波的干涉现象



3. 声波能绕过某一建筑物传播而光波却不能绕过该建筑物, 这是因为

- (A) 声波是纵波, 光波是横波 (B) 声波振幅大, 光波振幅小
(C) 声波波长较长, 光波波长很短 (D) 声波波速较小, 光波波速很大

4. 现已建成的核电站的能量来自于

- (A) 天然放射性元素衰变放出的能量 (B) 人工放射性同位素放出的能量
(C) 重核裂变放出的能量 (D) 化学反应放出的能量

5. 在右图的闭合电路中, 当滑片 P 向右移动时, 两电表读数的变化是

- (A) A 变大, V 变大 (B) A 变小, V 变大
(C) A 变大, V 变小 (D) A 变小, V 变小

6.

根据爱因斯坦光子说, 光子能量 E 等于 (h 为普朗克常量, c 、 λ 为真空中的光速和波长)

- (A) $h \frac{c}{\lambda}$ (B) $h \frac{\lambda}{c}$ (C) $h\lambda$ (D) $\frac{h}{\lambda}$

7. 电磁波包含了 γ 射线、红外线、紫外线、无线电波等, 按波长由长到短的排列顺序是

- (A) 无线电波、红外线、紫外线、 γ 射线

- (B) 红外线、无线电波、 γ 射线、紫外线
- (C) γ 射线、红外线、紫外线、无线电波
- (D) 紫外线、无线电波、 γ 射线、红外线

8. 某放射性元素经过11.4天有 $\frac{7}{8}$ 的原子核发生了衰变，该元素的半衰期为

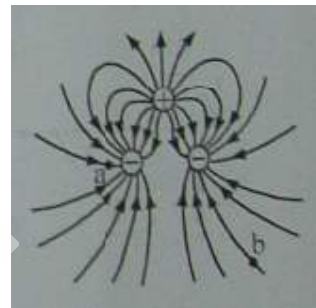
- (A) 11.4天
- (B) 7.6天
- (C) 5.7天
- (D) 3.8天

二、单项选择题（共24分，每小题3分。每小题只有一个正确选项。答案涂写在答题卡上。）

9. 三个点电荷电场的电场线分布如图所示，图中a、b两点出的场强

大小分别为 E_a 、 E_b ，电势分别为 φ_a 、 φ_b ，则

- (A) $E_a > E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$
- (B) $E_a < E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$
- (C) $E_a > E_b$, $\varphi_a < \varphi_b$
- (D) $E_a < E_b$, $\varphi_a > \varphi_b$



10. 如图，玻璃管内封闭了一段气体，气柱长度为 l ，管内外水银面高度差为 h ，若温度保守不变，把玻璃管稍向上提起一段距离，则

- (A) h, l 均变大
- (B) h, l 均变小
- (C) h 变大 l 变小
- (D) h 变小 l 变大

11.

将一个物体以某一速度从地面竖直向上抛出，设物体在运动过程中所受空气阻力大小不变，则物体

- (A) 刚抛出时的速度最大
- (B) 在最高点的加速度为零
- (C) 上升时间大于下落时间
- (D) 上升时的加速度等于下落时的加速度

12. 降落伞在匀速下降过程中遇到水平方向吹来的风，若风速越大，则降落伞

- (A) 下落的时间越短
- (B) 下落的时间越长
- (C) 落地时速度越小
- (D) 落地时速度越大

13.

如图，长为 $2l$ 的直导线拆成边长相等，夹角为 60° 的V形，并置于与其所在



平面相垂直的匀强磁场中，磁感应强度为 B ，当在该导线中通以电流强度为 I 的电流时，该 V 形通电导线受到的安培力大小为

- (A) 0 (B) $0.5 BIl$ (C) BIl (D) $2BIl$

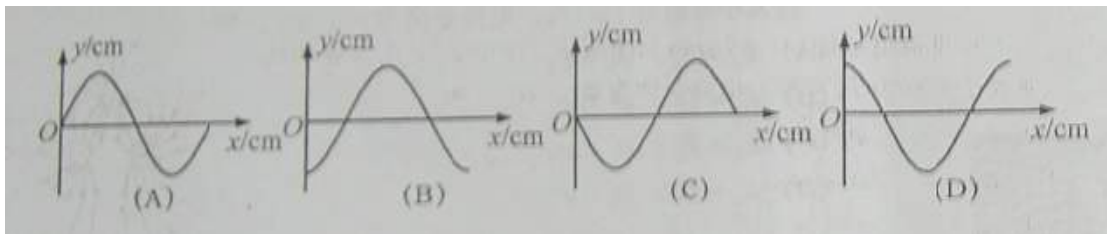
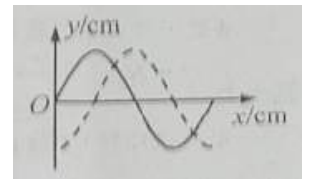
14. 分子间的相互作用力由引力与斥力共同产生，并随着分子间距的变化而变化，则

- (A) 分子间引力随分子间距的增大而增大
 (B) 分子间斥力随分子间距的减小而增大
 (C) 分子间相互作用力随分子间距的增大而增大
 (D) 分子间相互作用力随分子间距的减小而增大

15. 月球绕地球做匀速圆周运动的向心加速度大小为 a ，设月球表面的重力加速度大小为 g_1 ，在月球绕地球运行的轨道处由地球引力产生的加速度大小为 g_2 ，则

- (A) $g_1 = a$ (B) $g_2 = a$ (C) $g_1 + g_2 = a$ (D) $g_2 - g_1 = a$

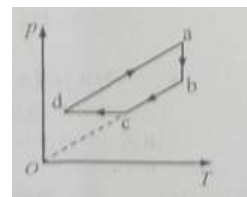
16. 如右图，一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，实线和虚线分别表示 $t_1 = 0$ 和 $t_2 = 0.5s (T > 0.5s)$ 时的波形，能正确反映 $t_3 = 7.5s$ 时波形的是图



三、多项选择题（共16分，每小题4分。每小题有二个或三个正确选项。全选对的，得4分；选对但不全的，得2分；有选错或不答的，得0分。答案涂写杂答题卡上。）

17.

一定质量理想气体的状态经历了如图所示的 ab 、 bc 、 cd 、 da 四个过程，其中 bc 的延长线通过原点， cd 垂直于 ab 且与水平轴平行， da 与 bc 平行，则

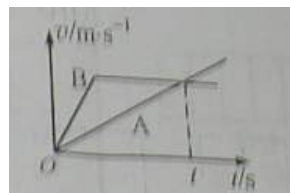


气体体积在

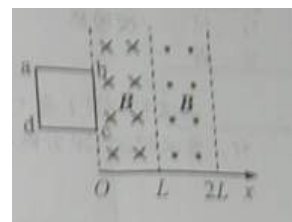
- (A) ab 过程中不断增加
 (B) bc 过程中保持不变
 (C) cd 过程中不断增加
 (D) da 过程中保持不变

18. 如图为质量相等的两个质点 A、B 在同一直线上运动的 $v-t$ 图像，由图可知

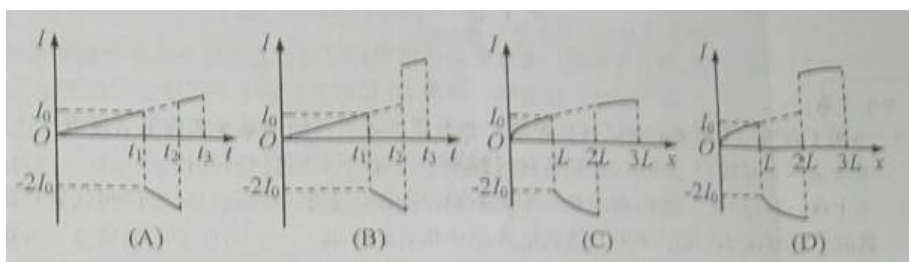
- (A) 在 t 时刻两个质点在同一位置
- (B) 在 t 时刻两个质点速度相等
- (C) 在 $0-t$ 时间内质点 B 比质点 A 位移大
- (D) 在 $0-t$ 时间内合外力对两个质点做功相等



19. 如右图，一有界区域内，存在着磁感应强度大小均为 B ，方向分别垂直于光滑水平桌面向下和向上的匀强磁场，磁场宽度均为 L ，边长为 L 的正方形框 $abcd$ 的 bc 边紧靠磁场边缘置于桌面上，

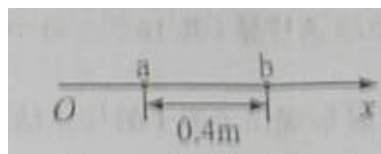


使线框从静止开始沿 x 轴正方向匀加速通过磁场区域，若以逆时针方向为电流的正方向，能反映线框中感应电流变化规律的是图



20.

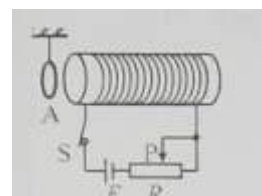
如图，一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波，振幅为 2cm ，波速为 2m/s ，在波的传播方向上两质点 a, b 的平衡位置相距 0.4m （小于一个波长），当质点 a 在波峰位置时，质点 b 在 x 轴下方与 x 轴相距 1cm 的位置，则



- (A) 此波的周期可能为 0.6s
- (B) 此波的周期可能为 1.2s
- (C) 从此时刻起经过 0.5s ， b 点可能在波谷位置
- (D) 从此时刻起经过 0.5s ， b 点可能在波峰位置

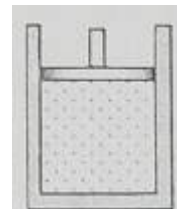
第 II 卷（共94分）

四. 填空题（共20分，每小题4分，答案写在题中横线上的空白处或指定位置。）

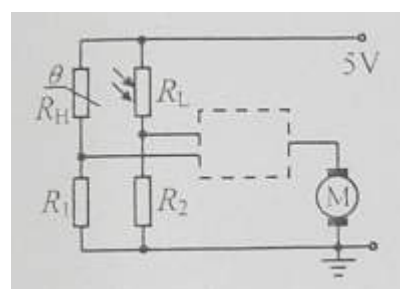


21. 如图，金属环A用轻绳悬挂，与长直螺线管共轴，并位于其左侧，若变阻器滑片P向左移动，则金属环A将向_____（填“左”或“右”）运动，并有_____（填“收缩”或“扩张”）趋势。

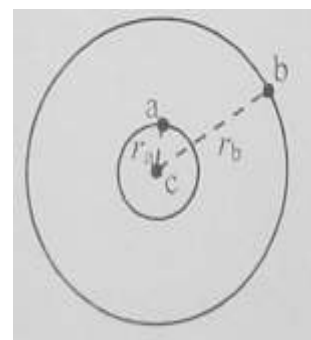
22. 如图，上端开口的圆柱形气缸竖直放置，截面积为 $5 \times 10^{-3} m^2$ ，一定质量的气体被质量为2.0kg的光滑活塞封闭在气缸内，其压强为_____pa（大气压强取 $1.01 \times 10^5 pa$ ， g 取 $10 m/s^2$ ）。若从初温 $27^{\circ}C$ 开始加热气体，使活塞离气缸底部的高度由0.5m缓慢变为0.51m，则此时气体的温度为_____ $^{\circ}C$ 。



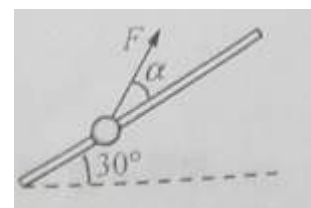
23. 电动机的自动控制电路如图所示，其中 R_H 为热敏电阻， R_L 为光敏电阻，当温度升高时， R_H 的阻值远小于 R_L ；当光照射 R_L 时，其阻值远小于 R_2 ，为使电动机在温度升高或受到光照时能自动启动，电路中的虚线框内应选_____门逻辑电路；若要提高光照时电动机启动的灵敏度，可以_____ R_2 的阻值（填“增大”或“减小”）。



24. 如图，三个质点a、b、c质量分别为 m_1 、 m_2 、 M （ $M \gg m_1, M \gg m_2$ ）。在c的万有引力作用下，a、b在同一平面内绕c沿逆时针方向做匀速圆周运动，轨道半径之比 $r_a : r_b = 1 : 4$ ，则它们的周期之比 $T_a : T_b =$ _____；从图示位置开始，在b运动一周的过程中，a、b、c共线了_____次。



25. 如图，固定于竖直面内的粗糙斜杆，在水平方向夹角为 30° ，质量为m的小球套在杆上，在大小不变的拉力作用下，小球沿杆由底端匀速运动到顶端，为使拉力做功最小，拉力F与杆的夹角 $\alpha =$ _____，拉力大小 $F =$ _____。



26. 在用DIS描绘电场等势线的实验中

(1) 电源通过正负电极a、b在导电物质上产生的稳恒电流分布模拟了二个_____产生_____；用_____探测等势点。

(2) (单选题) 在安装实验装置时, 正确的做法是 ()

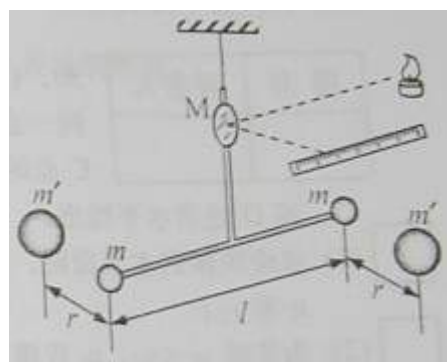
- (A) 在一块平整木板上依次放复写纸、白纸、导电纸
- (B) 导电纸有导电物质的一面应该向上
- (C) 连接电源正负极的电极a、b必须与导电物质保持绝缘
- (D) 连接电极a、b的电源电压为交流4~6V

27. (6分) 卡文迪什利用如图所示的扭秤实验装置测量了引力常量G。

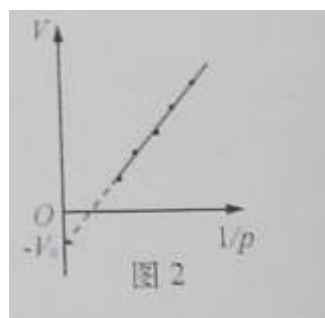
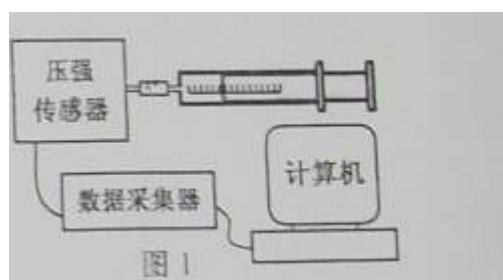
(1) (多选题) 为了测量石英丝极微的扭转角, 该实验装置中采取使“微小量放大”的主要措施

- (A) 减小石英丝的直径
- (B) 增大T型架横梁的长度
- (C) 利用平面镜对光线的反射
- (D) 增大刻度尺与平面镜的距离

(2) 已知T型架水平横梁长度为 l , 质量分别为 m 、 m' 的球, 位于同一水平面, 当横梁处于力矩平衡状态, 测得 m 、 m' 连线长度为 r , 且与水平横梁垂直; 同时测得石英丝的扭转角度为 θ , 由此得到扭转力矩 $k\theta$ (k 为扭转系数且已知), 则引力常量的表达式 $G=$ _____。



28. (6分) 用DIS研究一定质量气体在温度不变时, 压强与体积关系的实验装置如图 I 所示, 实验步骤如下:



①把注射器活塞移至注射器中间位置, 将注射器与压强传感器、数据采集器、计算机逐一链接;

②移动活塞, 记录注射器的刻度值 V , 同时记录对应的由计算机显示的气体压强值 P ;

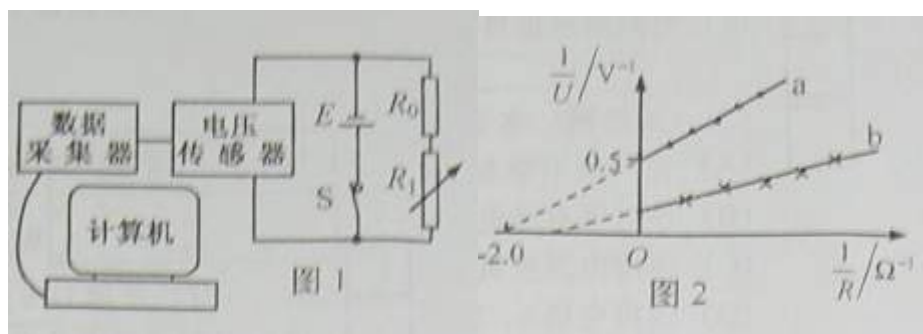
③用 $V-1/P$ 图像处理实验数据, 得出如图2所示图线,

(1) 为了保持封闭气体的质量不变, 实验中采取的主要措施是_____;

(2) 为了保持封闭气体的温度不变, 实验中采取的主要措施是_____和_____;

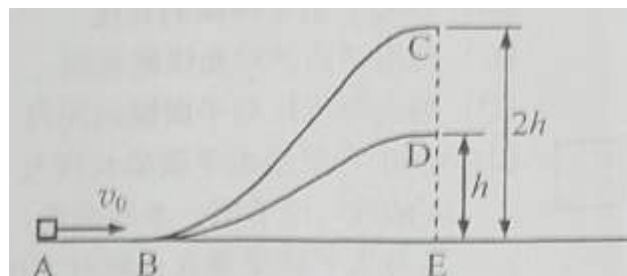
(3) 如果实验操作规范正确, 但如图所示的 $V-1/P$ 图线不过原点, 则 v_0 代表_____。

29. (6分) 某同学利用DIS, 定值电阻 R_0 、电阻箱 R_1 等实验器材测量电池a的电动势和内阻, 实验装置如图1所示, 实验时多次改变电阻箱的阻值, 记录外电路的总电阻阻值R, 用电压传感器测得端电压U, 并在计算机上显示出如图2所示的 $1/U - 1/R$ 关系图线a, 重复上述实验方法测量电池b的电动势和内阻, 得到图2中的图线b.



- (1) 由图线a可知电池a的电动势 $E_a = \underline{\quad\quad}$ V, 内阻 $r_a = \underline{\quad\quad}$ Ω 。
- (2) 若用同一个电阻R先后与电池a及电池b链接, 则两电池的输出功率 p_a $\underline{\quad\quad}$ p_b (填“大于”、“等于”或“小于”), 两电池的效率 η_a $\underline{\quad\quad}$ η_b (填“大于”、“等于”或“小于”)。

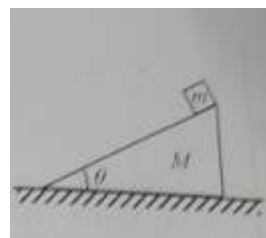
30. (10分) 如图, ABC和ABD为两个光滑固定轨道, A、B、E在同一水平面, C、D、E在同一竖直线上, D点距水平面的高度h, C点高度为2h, 一滑块从A点以初速度 v_0 分别沿两轨道滑行到C或D处后水平抛出。



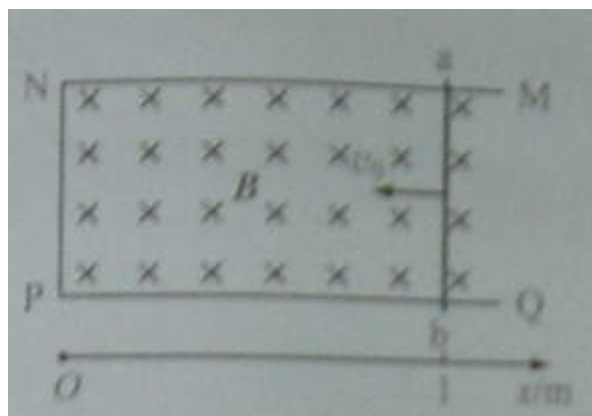
- (1) 求滑块落到水平面时, 落点与E点间的距离 S_C 和 S_D 。
- (2) 为实现 $S_C < S_D$, v_0 应满足什么条件?

31. (12分) 倾角 $\theta = 37^\circ$, 质量 $M = 5\text{kg}$ 的粗糙斜面位于水平地面上, 质量 $m = 2\text{kg}$ 的木块置于斜面顶端, 从静止开始匀加速下滑, 经 $t = 2\text{s}$ 到达底端, 运动路程 $L = 4\text{m}$, 在此过程中斜面保持静止 ($\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8, g$ 取 10m/s^2), 求:

- (1) 地面对斜面的摩擦力大小与方向;
- (2) 地面对斜面的支持力大小
- (3) 通过计算证明木块在此过程中满足动能定理。



32. (14分) 如图, 宽度 $L = 0.5\text{m}$ 的光滑金属框架 $MNPQ$ 固定板个与水平面内, 并处在磁感应强度大小 $B = 0.4\text{T}$, 方向竖直向下的匀强磁场中, 框架的电阻非均匀分布, 将质量 $m = 0.1\text{kg}$, 电阻可忽略的金属棒 ab 放置在框架上, 并且框架接触良好, 以 P 为坐标原点, PQ 方向为 x 轴正方向建立坐标, 金属棒从 $x_0 = 1\text{m}$ 处以 $v_0 = 2\text{m/s}$ 的初速度, 沿 x 轴负方向做 $a = 2\text{m/s}^2$ 的匀减速直线运动, 运动中金属棒仅受安培力作用。求:



- (1) 金属棒 ab 运动 0.5m , 框架产生的焦耳热 Q ;
- (2) 框架中 $aNPb$ 部分的电阻 R 随金属棒 ab 的位置 x 变化的函数关系;
- (3) 为求金属棒 ab 沿 x 轴负方向运动 0.4s 过程中通过 ab 的电量 q , 某同学解法为: 先算出金

属棒的运动距离 s , 以及 0.4s 时回路内的电阻 R , 然后代入 $q = \frac{\Delta\phi}{R} = \frac{BLs}{R}$

$R \frac{\Delta\phi}{R} = \frac{BLs}{R} S = 2\text{cm}^2 p_0 = 240\text{pal}_2 = 3\mu\text{ml}'_2 = 1\mu\text{m}$ 求解。指出该同学解法的错误之处,

$$q = \epsilon_0 S E \epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2 E_M$$

并用正确的方法解出结果。

33. (14分) 如图, 一质量不计, 可上下自由移动的活塞将圆筒分为上下两室, 两室中分别封闭有理想气体, 筒的侧壁为绝缘体, 上底N, 下底M及活塞D均为导体并按图连接, 活塞面积 $S = 2\text{cm}^2$ 。在电键K断开时, 两室中气体压强均为 $p_0 = 240\text{pa}$, ND间距 $l_1 = 1\mu\text{m}$, DM间距 $l_2 = 3\mu\text{m}$, 将变阻器的滑片P滑到左端B, 闭合电键后, 活塞D与下底M分别带有等量异种电荷, 并各自产生匀强电场, 在电场力作用下活塞D发生移动。稳定后, ND间距 $l'_1 = 3\mu\text{m}$, DM间距 $l'_2 = 1\mu\text{m}$, 活塞D所带电量的绝对值 $q = \epsilon_0 SE$ (式中E为D与M所带电荷产生的合场强, 常量 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2$) 求:

- (1) 两室中气体的压强 (设活塞移动前后气体温度保持不变) ;
- (2) 活塞受到的电场力大小F ;
- (3) M所带电荷产生的场强大小 E_M 和电源电压U;
- (4) 使滑片P缓慢地由B向A滑动, 活塞如何运动, 并说明理由。

