

2025 年上海市普通高中学业水平等级性考试

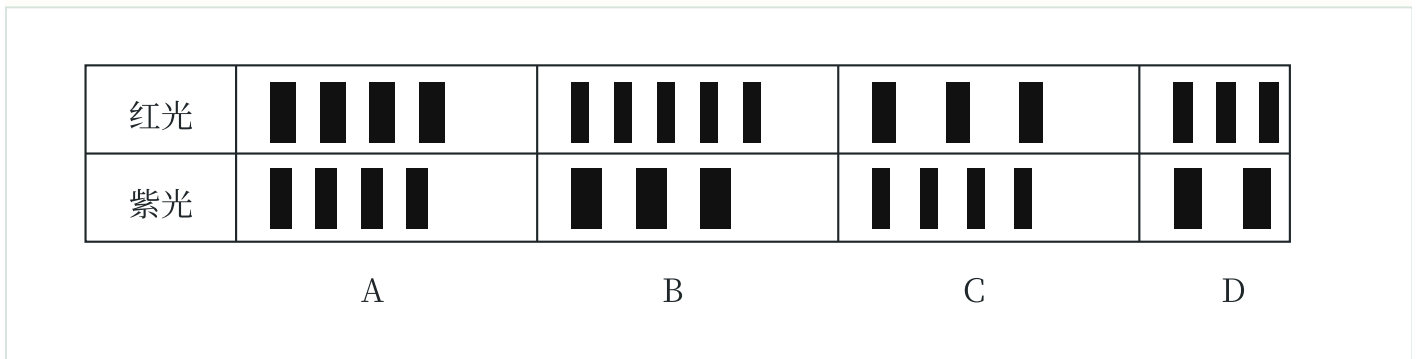
物理试卷

考生注意：1. 试卷满分 100 分，考试时间 60 分钟。2. 本考试分设试卷和答题纸，试卷为 6 个大题，20 个小题组成。3. 答题前，务必在答题纸上填写姓名、报名号、考场号和座位号，并将核对后的条形码贴在指定位置上。作答必须涂或写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。

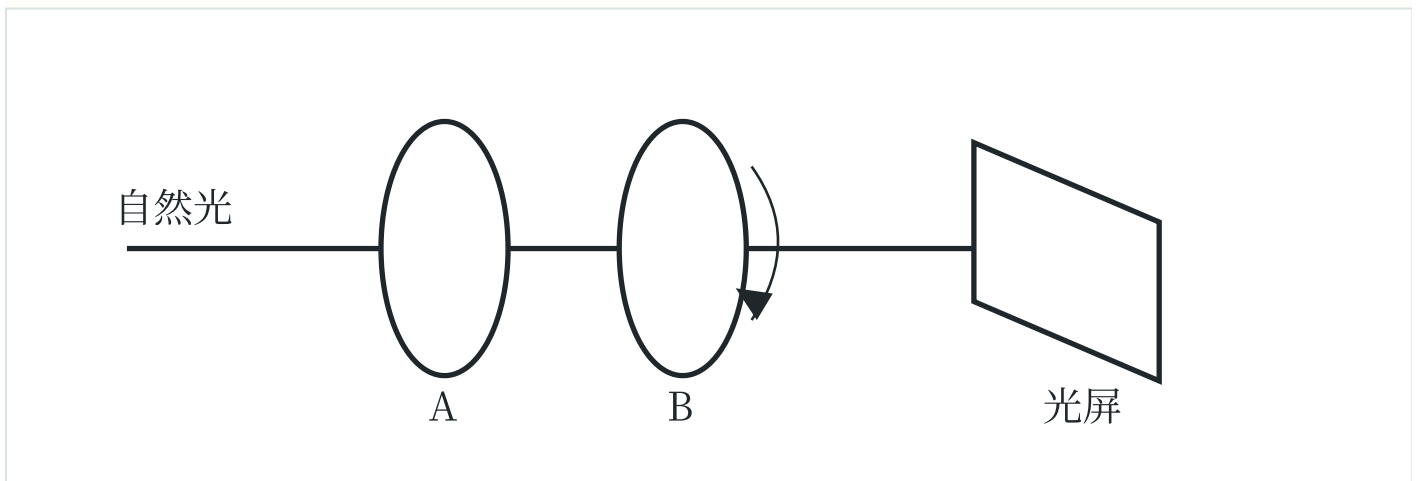
一、光

光是从哪里来，又回到哪里去？浦济之光，你见过吗？光是一个物理学名词，其本质是一种处于特定频段的光子流。光源发出光，是因为光源中电子获得额外能量。如果能量不足以使其跃迁到更外层的轨道，电子就会进行加速运动，并以波的形式释放能量。如果跃迁之后刚好填补了所在轨道的空位，从激发态到达稳定态，电子就停止跃迁。否则电子会再次跃迁回之前的轨道，并且以波的形式释放能量。

1. 以下哪个选项中的图样符合红光和紫光的双缝干涉图样（）

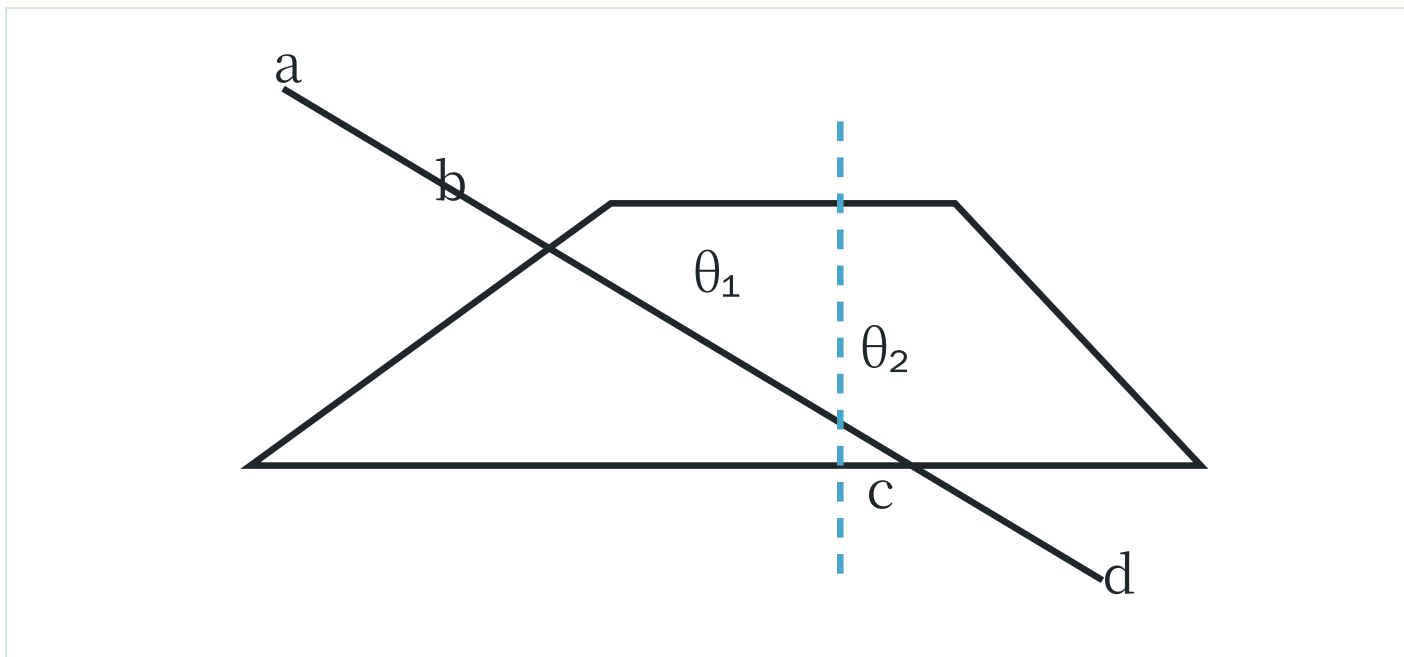


2. 如图所示，自然光经过两个偏振片，呈现在光屏上，偏振片 B 绕圆心转动且周期为 T ，则光屏上两个光强最小的时间间隔为（）



A. $2T$ B. T C. $0.5T$ D. $0.25T$

3. 物理王兴趣小组在做“测量玻璃的折射率”实验时，若从c侧观察，插入c时，应遮住a、b；插入d时，应遮住_____，依据图中标数据，可得出该玻璃的折射率为_____。



二、量子学

量子力学 (Quantum Mechanics)，为物理学理论，是研究物质世界微观粒子运动规律的物理学分支，主要研究原子、分子、凝聚态物质，以及原子核和基本粒子的结构、性质的基础理论。它与相对论一起构成现代物理学的理论基础。量子力学不仅是现代物理学的基础理论之一，而且在化学等学科和许多近代技术中得到广泛应用。19 世纪末，人们发现旧有的经典理论无法解释微观系统，于是经由物理学家的努力，在 20 世纪初创立量子力学，解释了这些现象。量子力学从根本上改变人类对物质结构及其相互作用的理解。除了广义相对论描写的引力以外，迄今所有基本相互作用均可以在量子力学的框架内描述 (量子场论)。

4. 太阳内部发生的反应是核聚变，即氢原子核在高温高压条件下聚合成氦原子核并释放能量的过程；其核反应方程为 $4\text{}^1_1\text{H} \rightarrow \text{X} + 2\text{}^0_{-1}\text{e}$ ，则 X 是 ()

A. H 核 B. He 核 C. Li 核 D. Be 核

5. (多选) 若复色光的频率 $\nu = 5.50 \times 10^{14} \text{ Hz} \sim 6.50 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ，用复色光照射下面金属，可发生光电效应的可能是 ()

金属的极限频率					
金属	锌	钙	钠	钾	铷
频率/ 10^{14} Hz	8.07	7.73	5.53	5.44	5.15
选项	A	B	C	D	E

6. 氢原子核外电子以半径 r 绕核做匀速圆周运动, 若电子质量为 m , 元电荷为 e , 静电力常数为 k , 则电子动量大小是_____?

7. 一群氢原子处于量子数 $n = 4$ 的激发态, 这些氢原子能够自发地跃迁到 $n = 2$ 的较低能量状态, R 为里伯德常量, c 是真空中光速; 则在此过程中 ()

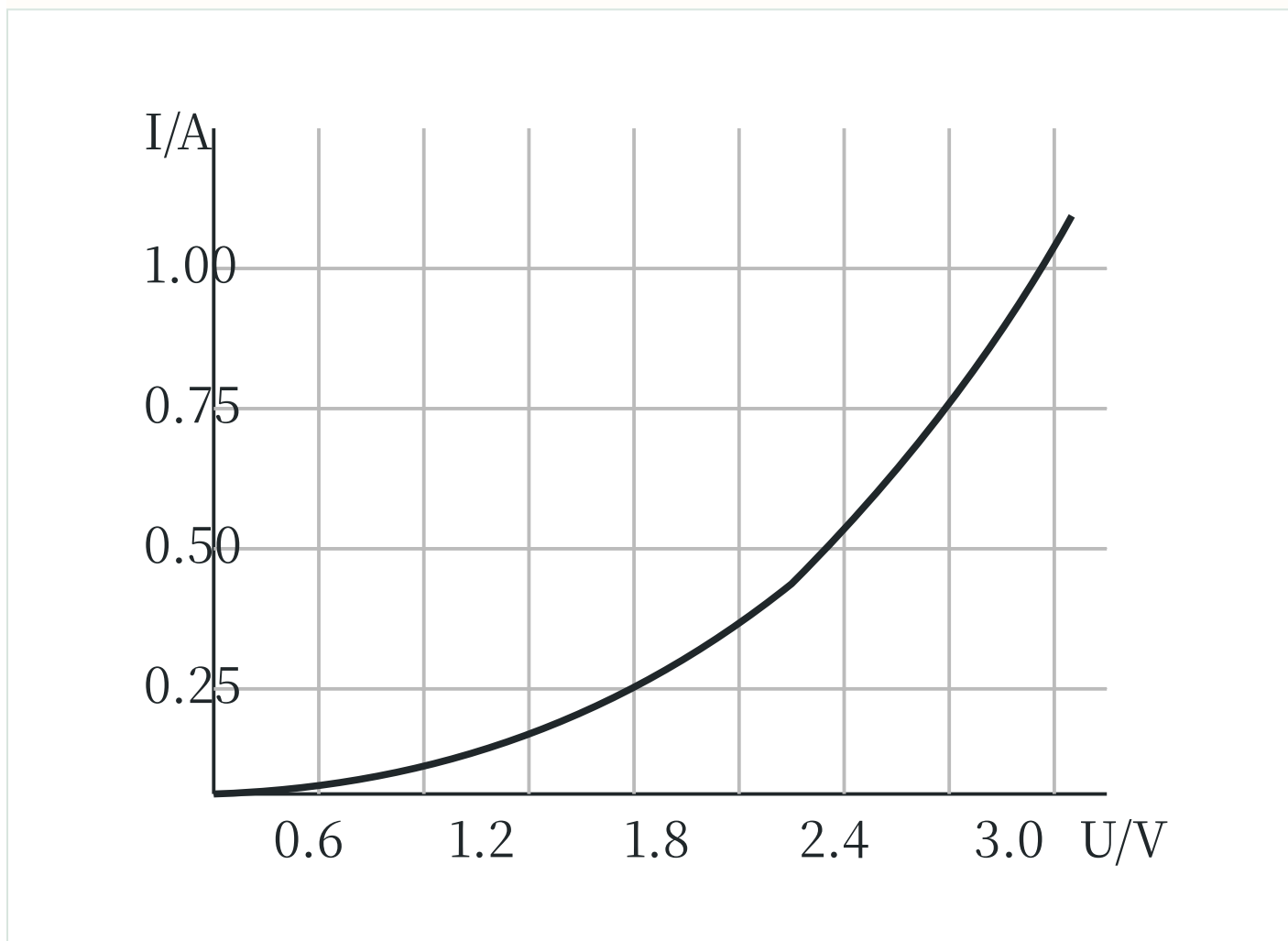
- A. 吸收光子, $\nu = Rc(1/2 - 1/4)$ B. 放出光子, $\nu = Rc(1/2 - 1/4)$
C. 吸收光子, $\nu = Rc(1/2^2 - 1/4^2)$ D. 放出光子, $\nu = Rc(1/2^2 - 1/4^2)$

三、滑动变阻器

滑动变阻器是电路元件, 它可以通过改变自身的电阻, 从而起到控制电路的作用。

8. 进行“测量电源电动势和内阻”实验时, 当电流表示数 $I_1 = 1A$, 电压表示数 $U_1 = 3V$; 当电流表示数 $I_2 = 2A$, 电压表示数 $U_2 = 1.5V$; 则此电源电动势为_____V, 内阻为_____Ω。

9. 通过实验, 某电阻两端的电压与通过它的电流关系描绘如图, 实验过程中电阻的横截面积和长度保持不变, 依据图像分析:

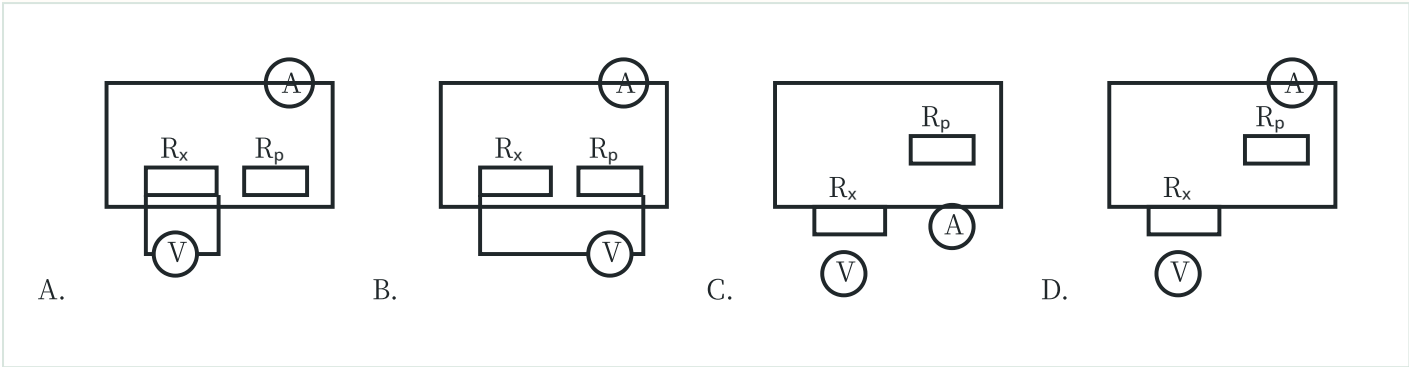


(1) 随着电阻两端电压增大, 则 ()

- A. R 增大, ρ 增大 B. R 减小, ρ 减小 C. R 增大, ρ 不变 D. R 减小, ρ 不变

(2) 当电阻两端电压为 $1.8V$ 时, 该电阻的功率为_____W。

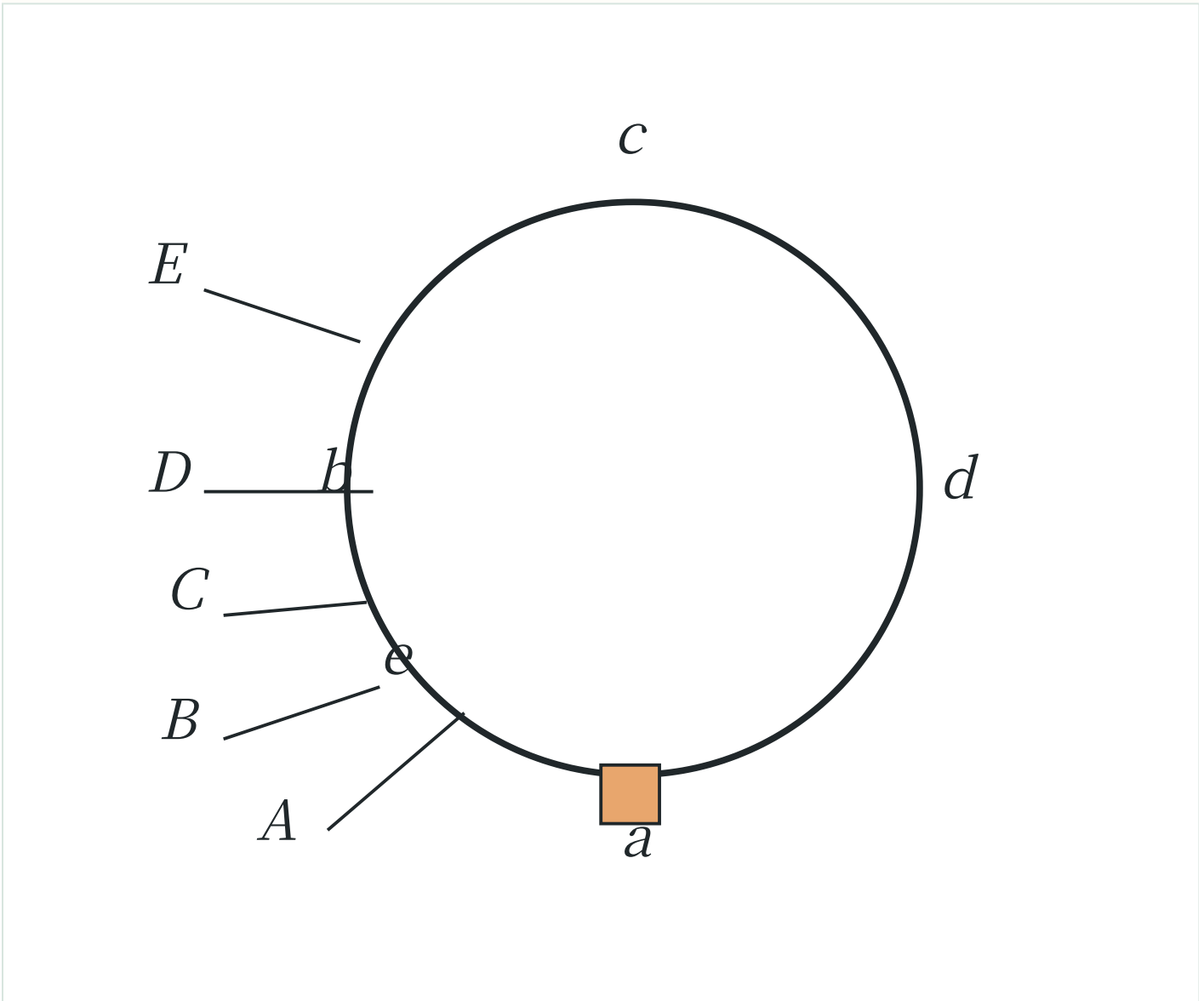
(3) 根据 I-U 图像, 推测该实验电路为 ()



四、圆周运动

质点在以某点为圆心半径为 r 的圆周上运动, 即质点运动时其轨迹是圆周的运动叫“圆周运动”。它是一种最常见的曲线运动。例如电动机转子、车轮、皮带轮等都作圆周运动。

如图所示, 在竖直平面内有一光滑圆形轨道, a 为轨道最低点, c 为轨道最高点, b 点、 d 点为轨道上与圆心等高的两点, e 为 ab 段的中点。一个质量为 m 的小物块在轨道内侧做圆周运动。



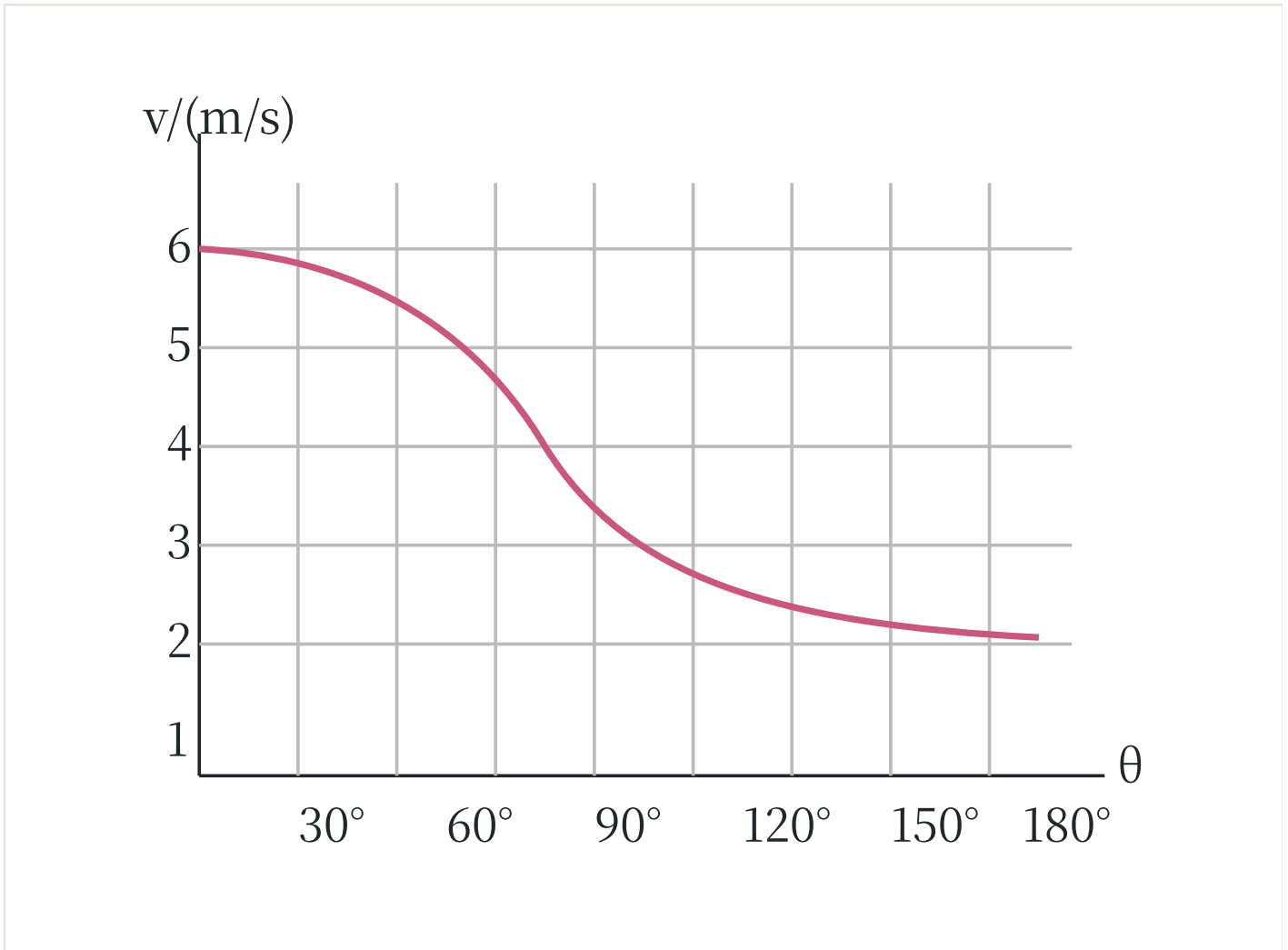
10. 若物块从 a 点运动到 c 点所用时间为 t_0 ，则在 $0.5t_0$ 时，物块在 ()

- A. A 段 B. B 点 C. C 段 D. D 点 E. E 段

11. 若物块在 a 点的速度为 v_0 ，经过时间 t 刚好到达 b 点，则该过程中轨道对物块的支持力的冲量为 ()

- A. mv_0 B. mgt C. $mv_0 + mgt$ D. $m\sqrt{(v_0^2 + g^2t^2)}$

12. 若物块质量为 0.5kg ，下图是物块的速度 v 与物块和圆心连线转过的夹角 θ 的关系图像。

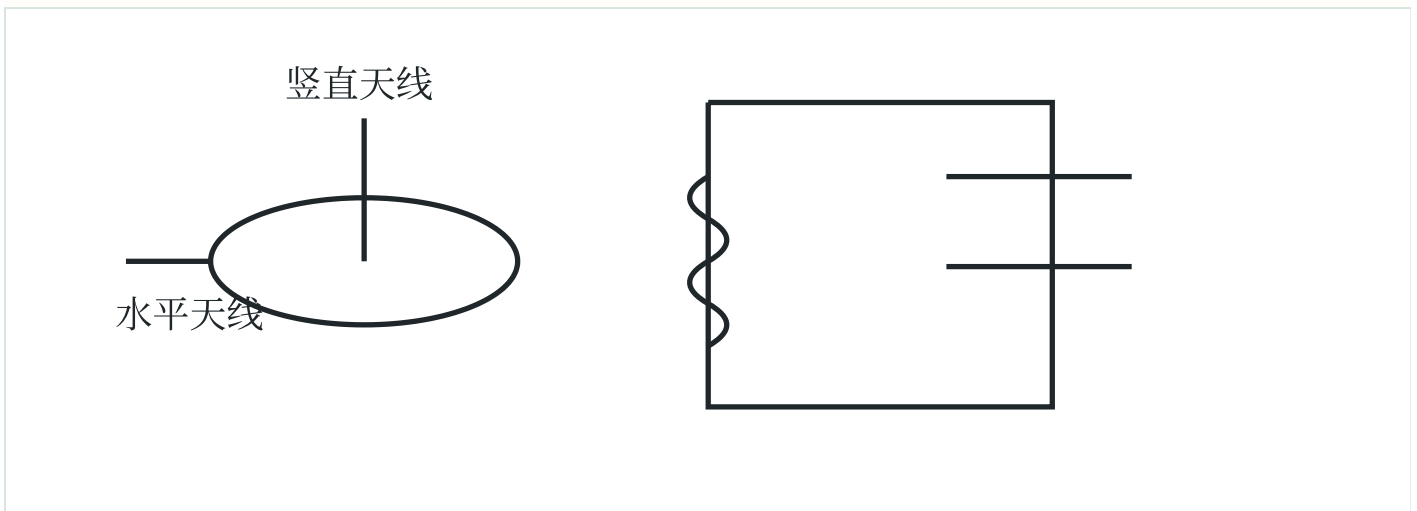


(1) 求轨道半径 R ; (2) 求 $\theta = 60^\circ$ 时，物块克服重力做功的瞬时功率 P 。

五、特雷门琴

特雷门琴是世界第一件电子乐器。特雷门琴生产於 1919 年，由前苏联物理学家利夫·特尔门 (Lev Termen) 教授发明，艺名雷奥·特雷门 (Leon Theremin)。同年已经由一位女演奏家作出公开演奏，尤其甚者连爱因斯坦都曾参观，依然是世上唯一不需要身体接触的电子乐器。

13. 人手与竖直天线构成可视为如下图所示的等效电容器，与自感线圈 L 构成 LC 振荡电路。

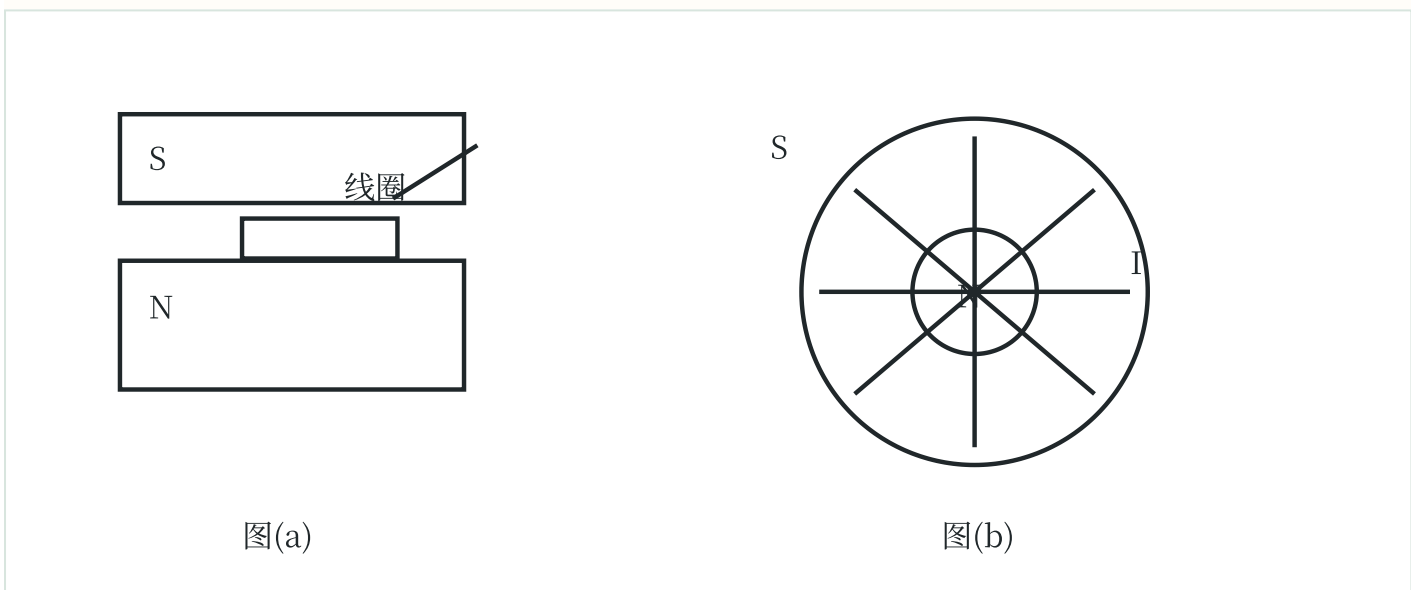


(1) 当人手靠近天线时，电容变大_____（选填“变大”、“不变”、“变小”）。

(2) (多选) 在电容器电荷量为零的瞬间，() 达到最大值。

- A. 电场能 B. 电流 C. 磁场能 D. 电压

14. 特雷门琴的扬声器结构如图所示，图 a 为正面切面图，磁铁外圈为 S 极，中心横柱为 N 极，横柱上套着线圈，其侧面图如图 b 所示。



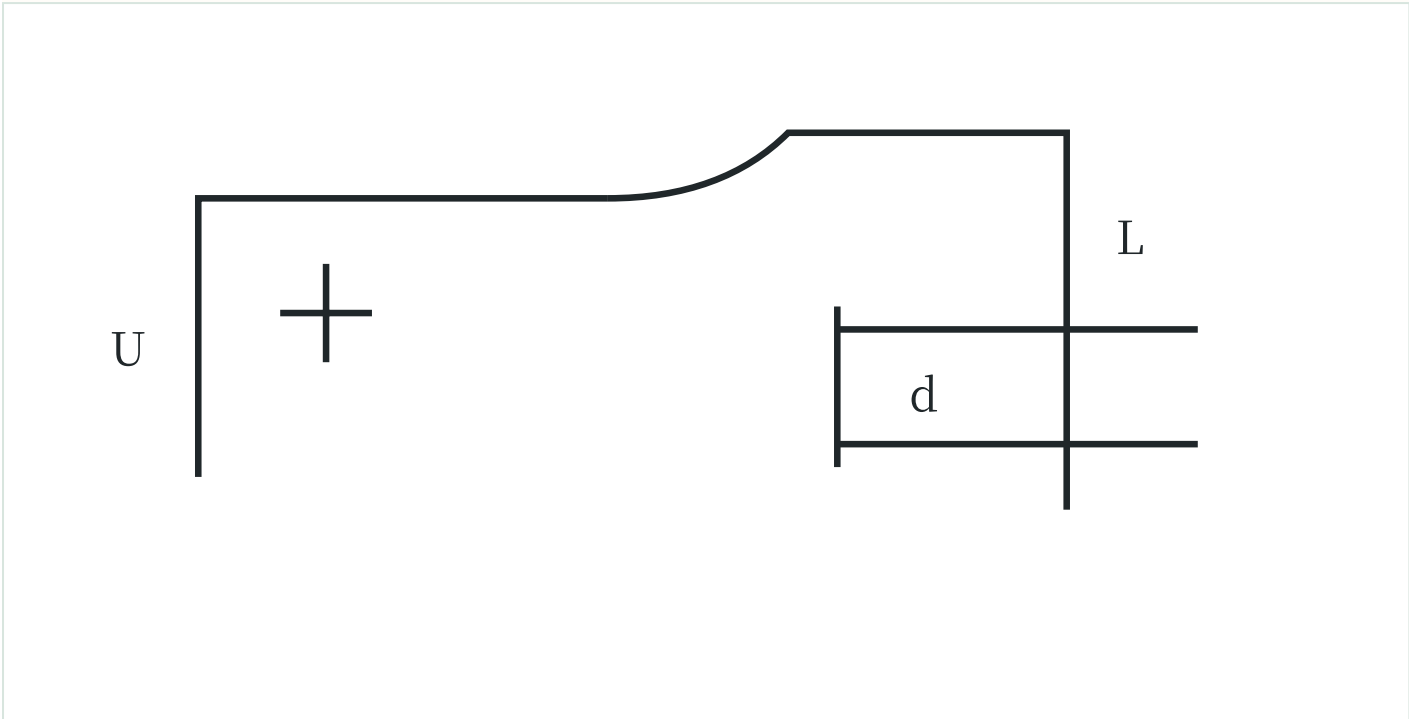
(1) 此时线圈的受力方向为 ()

- A. 左 B. 右 C. 径向向外 D. 径向向内

(2) 若单匝线圈周长为 2.0cm，磁场强度 $B = 0.5\text{T}$ ， $I = I_0 \sin(2\pi ft)$ ， $I_0 = 0.71\text{A}$ ， $f = 100\text{Hz}$ ，则 I 的有效值为_____A；单匝线圈受到的安培力的最大值为_____？

(3) 已知 25°C 时声速 $v = 347.6\text{m/s}$ ，求琴的 A5 (440Hz) 的波长为_____？

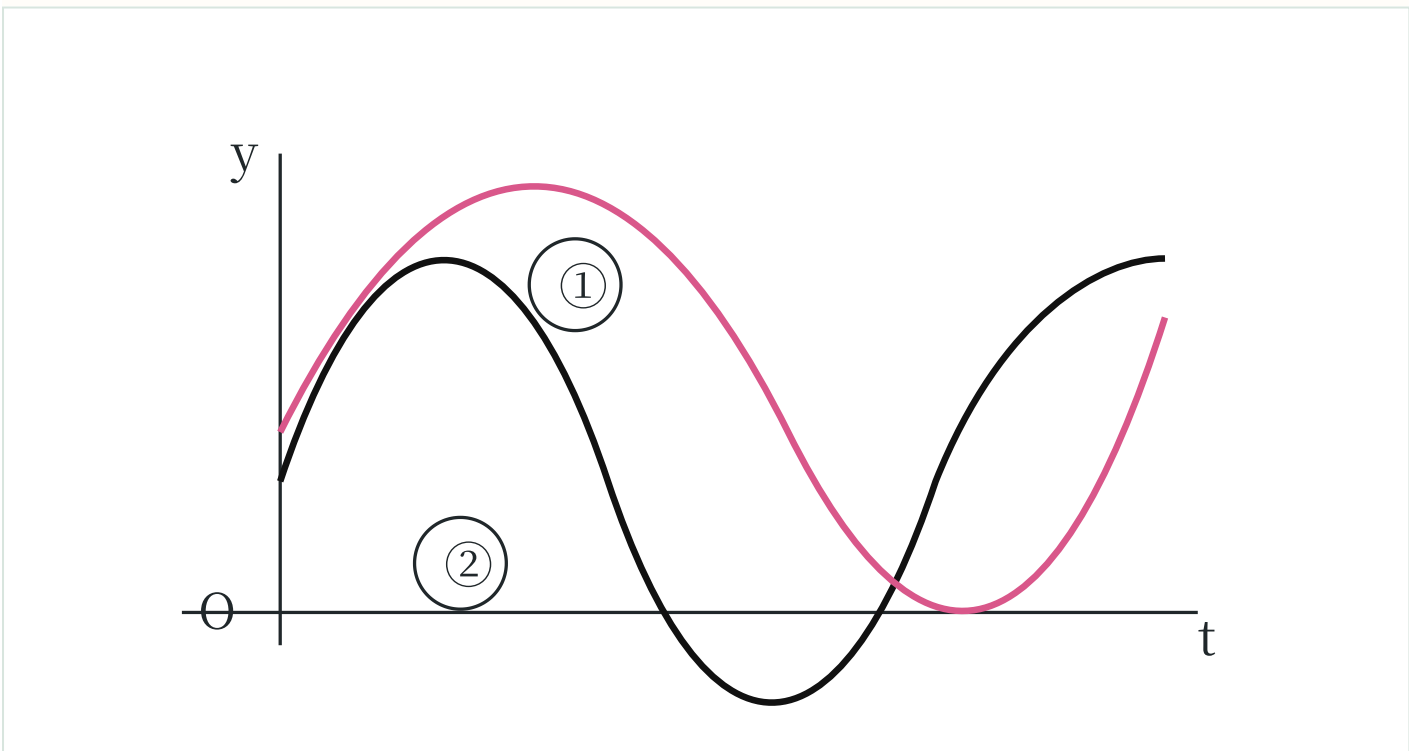
15. 有一平行板电容器，按如下图接入电路中。



- (1) 减小两平行板间距 d 时，电容会变大_____（选填“变大”、“变小”、“不变”）。
 (2) 已知电源电压为 U ，电容器电容为 C ，闭合开关，稳定时，电容器的电荷量为_____。

16. 有一质量为 m 、电荷量为 q 的正电荷从电容器左侧中央以速度 v_0 水平射入，恰好从下极板最右边射出，板间距为 d ，两极板电压为 U ，求两极板的长度 L （电荷的重力不计）。

17. 已知人手靠近竖直天线时，音调变高，靠近水平天线时，声音变小；那么若想声波由图像①变成图像②，则人手（ ）



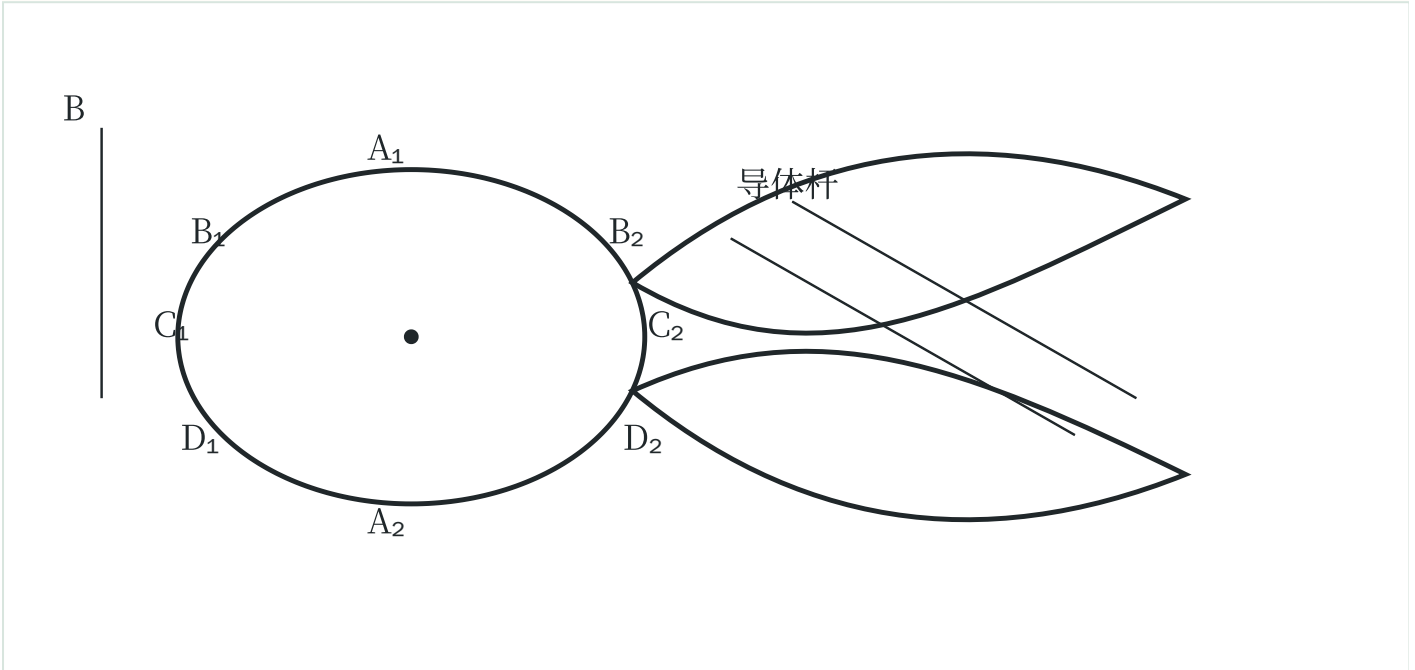
- A. 靠近竖直天线，远离水平天线 B. 靠近竖直天线，靠近水平天线

C. 远离垂直天线, 远离水平天线 D. 远离垂直天线, 靠近水平天线

六、汽车制动防撞

自 MCB 系统是由若干控制器和传感器组成, 评估汽车当前速度和移动情况, 并检查踏板是否有驾驶者介入, 若是 MCB 判断安全气囊弹出后驾驶者没有踩踏板或是踩踏力度不够, 则启动电子稳定控制机制, 向车轮施加与车辆速度和移动幅度匹配的制动力, 以防止二次事故发生。

18. 如图, 下列元件在匀强磁场中绕中心轴转动, 下列电动势最大的是 ()



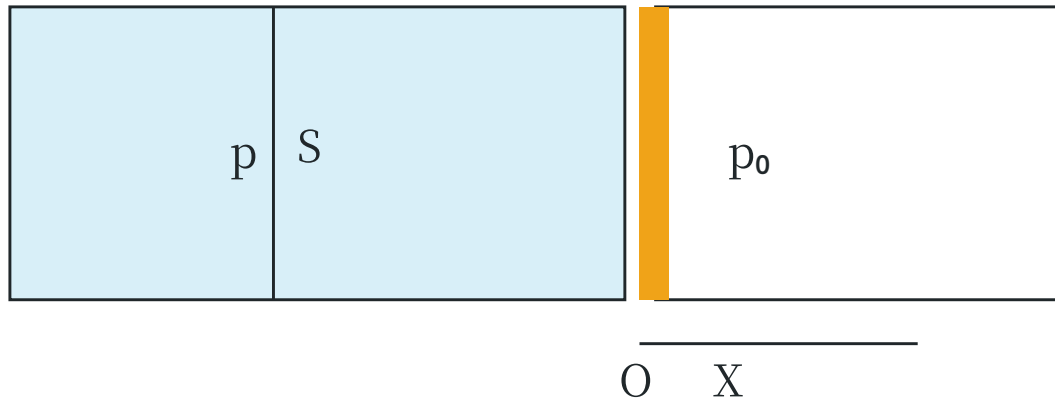
A. A_1 和 A_2 B. B_1 和 B_2 C. C_1 和 C_2 D. D_1 和 D_2

19. 在倾斜角为 4.8° 的斜坡上, 有一辆向下滑动的小车在做匀速直线运动, 存在动能回收系统; 小车质量 $m = 1500\text{kg}$ 。在 $t = 5\text{s}$ 时间内, 速度从 $v_0 = 72\text{km/h}$ 减速到 $v_t = 18\text{km/h}$, 运动过程中所有其他阻力的合力 $f = 500\text{N}$ 。求这一过程中:



(1) 小车的位移大小 x ? (2) 回收作用力大小 F ?

20. 如图，大气压强为 p_0 ，一个气缸内部体积为 V_0 ，初始压强为 p_0 ，内有一活塞横截面积为 S ，质量为 M 。



(1) 等温情况下，向右拉开活塞移动距离 X ，求活塞受拉力 F ?

(2) 在水平弹簧振子中，弹簧劲度系数为 k ，小球质量为 m ，则弹簧振子做简谐运动振动频率为 $f = 1/(2\pi) \sqrt{(k/m)}$ 。论证拉开微小位移 X 时，活塞做简谐振动，并求出振动频率 f 。

(3) 若气缸绝热，活塞在该情况下振动频率为 f_2 ，上题中等温情况下，活塞在气缸中的振动频率为 f_1 ，则两者的大小关系为 ()

A. $f_1 > f_2$ B. $f_1 = f_2$ C. $f_1 < f_2$