

2021 北京石景山高三（上）期末

物 理

考
生
须
知

1. 本试卷共 8 页，共三道大题，20 道小题，满分 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 在答题卡上准确填写学校名称、姓名和准考证号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，选择题、作图题请用 2B 铅笔作答，其他试题请用黑色字迹签字笔作答，在试卷上作答无效。
4. 考试结束，请将本试卷和答题卡一并交回。2021 年 1 月

第 I 卷（共 42 分）

一、本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 如图 1 所示，质量为 m 的物体用轻绳 AB 悬挂于天花板上。用水平向左的力 F 拉动绳的中点 O 缓慢移动一小段距离。用 T 表示绳 OA 段拉力的大小，在 O 点缓慢向左移动的过程中

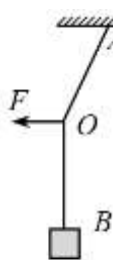


图 1

- A. F 逐渐变大， T 逐渐变大
 B. F 逐渐变大， T 逐渐变小
 C. F 逐渐变小， T 逐渐变大
 D. F 逐渐变小， T 逐渐变小

2. 如图 2 所示，实线为一次实验中小车运动的 $v-t$ 图像，为了简化计算，用虚线作近似处理，下列表述正确的是

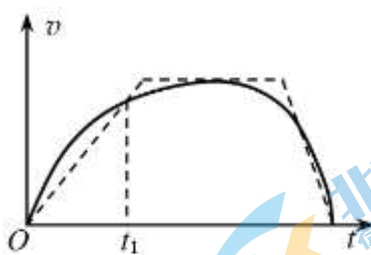


图 2

- A. 小车做曲线运动
 B. 在 t_1 时刻由虚线计算出的加速度比实际的小
 C. 在 $0 \sim t_1$ 时间内，由虚线计算出的平均速度比实际的小
 D. 用虚线作近似处理，改变了小车的运动描述，按照虚线计算出的位移与实际位移会有很大偏差，此做法不合理

3. 如图 3 所示, 为了测定气垫导轨上滑块运动的加速度, 在滑块上安装了宽度为 d 的遮光条。滑块在牵引力作用下先后通过两个光电门, 配套的数字计时器记录了遮光条通过第一个光电门的时间 Δt_1 , 通过第二个光电门的时间 Δt_2 , 遮光条从开始遮住第一个光电门到开始遮住第二个光电门的时间 t , 则可估算滑块加速度的大小为

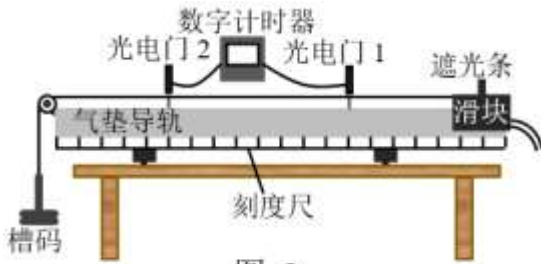


图 3

- A. $\left(\frac{d}{\Delta t_1} - \frac{d}{\Delta t_2}\right)\frac{1}{t}$ B. $\frac{2d}{t^2}$ C. $\left(\frac{d}{\Delta t_2} - \frac{d}{\Delta t_1}\right)\frac{1}{t}$ D. $\frac{d}{2t^2}$

4. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 振幅为 A , 频率为 f , 在 $t=t_0$ 时刻波形如图 4 所示, 则 $x=0$ 处质点的运动方程为

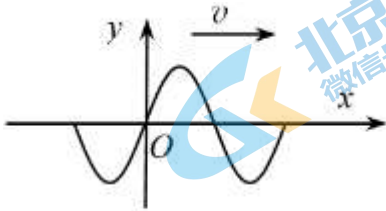


图 4

- A. $y = A \sin(2\pi ft - 2\pi ft_0)$
 B. $y = -A \sin(2\pi ft - 2\pi ft_0)$
 C. $y = A \cos(2\pi ft - 2\pi ft_0)$
 D. $y = -A \cos(2\pi ft - 2\pi ft_0)$

5. 地球的公转轨道接近圆, 但彗星的运动轨道则是一个非常扁的椭圆。天文学家哈雷成功预言哈雷彗星的回归, 哈雷彗星最近出现的时间是 1986 年, 预测下次飞近地球将在 2061 年。如图 5 所示, 若哈雷彗星在近日点与太阳中心的距离为 r_1 , 线速度大小为 v_1 , 加速度大小为 a_1 ; 在远日点与太阳中心的距离为 r_2 , 线速度大小为 v_2 , 加速度大小为 a_2 。则



图 5

- A. $v_1 < v_2, a_1 : a_2 = r_1 : r_2$
 B. $v_1 > v_2, a_1 : a_2 = r_2 : r_1$
 C. $v_1 < v_2, a_1 : a_2 = r_1^2 : r_2^2$

D. $v_1 > v_2$, $a_1 : a_2 = r_2^2 : r_1^2$

6. 一小船在河中 Oxy 平面内运动的轨迹如图 6 所示, 下列判断正确的是

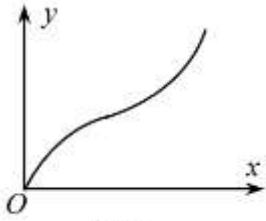


图 6

- A. 若小船在 x 方向上始终匀速运动, 则在 y 方向上先加速运动后减速运动
 B. 若小船在 y 方向上始终匀速运动, 则在 x 方向上先加速运动后减速运动
 C. 若小船在 y 方向上始终匀速运动, 则在 x 方向上先减速运动后加速运动
 D. 若小船在 x 方向上始终匀速运动, 则在 y 方向上也一直匀速运动
7. 如图 7 所示, 带支架的平板小车沿水平面向左做直线运动, 小球 A 用细线悬挂于支架前端, 质量为 m 的物块 B 放在小车右端, 且始终相对于小车静止。 B 与小车平板间的动摩擦因数为 μ , 若观察到细线偏离竖直方向 θ 角, 则此刻小车对物块 B 产生的作用力的大小和方向为

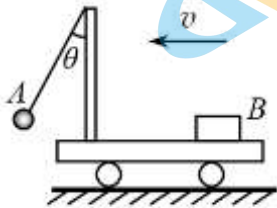


图 7

- A. $mg\sqrt{1+\tan^2\theta}$, 斜向右上方
 B. $mg\sqrt{1+\mu^2}$, 斜向左上方
 C. $mg\tan\theta$, 水平向右
 D. mg , 竖直向上
8. 真空中两个点电荷所带电荷量相等, 其电场的等势面如图 8 所示, 图中相邻等势面间电势差相等。下列说法正确的是

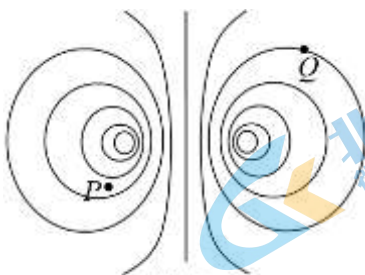


图 8

- A. 这两个点电荷电性相同, 一定都是正电荷
 B. P 点的场强一定比 Q 点的场强大
 C. P 点电势一定比 Q 点电势低
 D. 正检验电荷在 P 点的电势能一定比在 Q 点的电势能大

9. 如图 9 所示, 将带正电荷 Q 的导体球 C 靠近不带电的导体。若沿虚线 1 将导体分成 A、B 两部分, 这两部分所带电荷量分别为 Q_A 、 Q_B ; 若沿虚线 2 将导体分成两部分, 这两部分所带电荷量分别为 Q_A' 和 Q_B' 。对于上述实验, 下列判断正确的是

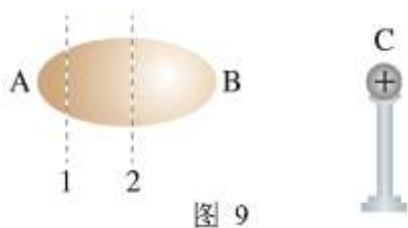


图 9

- A. $Q_A < Q_B$, Q_A 为正电荷
 B. $Q_A = Q_B$, Q_A 为负电荷
 C. $Q_A' < Q_B'$, Q_A' 为负电荷
 D. $Q_A' = Q_B'$, Q_A' 为正电荷
10. 如图 10 所示, 矩形线圈 $MNPQ$ 位于通电长直导线附近, 线圈与导线在同一平面内, 线圈的两个边与导线平行, 其中 PQ 边上接有电容器 C 。如果在一段时间 t_0 内, 发现电容器 C 的上极板一直带正电。那么, 在这段时间内, 通电长直导线中通过电流 i (电流方向向上为正) 的图像可能为

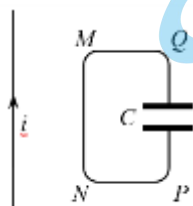
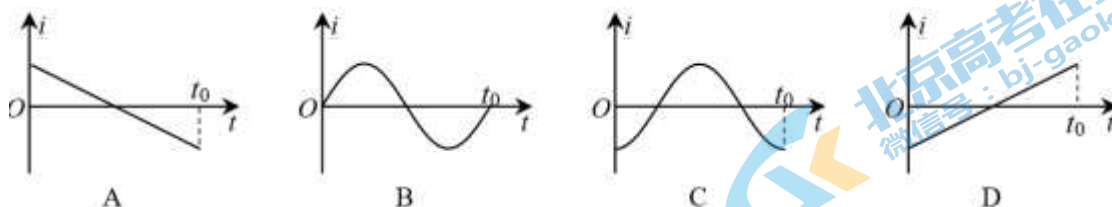


图 10



11. 探究理想变压器原、副线圈电压、电流的关系, 将原线圈接到电压有效值不变的正弦交流电源上, 副线圈连接相同的灯泡 L_1 、 L_2 , 电路中分别接入理想交流电压表 V_1 、 V_2 和理想交流电流表 A_1 、 A_2 , 导线电阻不计, 如图 11 所示。当开关 S 闭合后

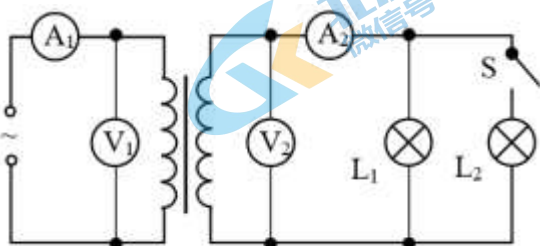


图 11

- A. A_1 示数变小, A_1 与 A_2 示数的比值不变
 B. A_1 示数变大, A_1 与 A_2 示数的比值变大

C. V_2 示数变小, V_1 与 V_2 示数的比值变大

D. V_2 示数不变, V_1 与 V_2 示数的比值不变

12. 某兴趣小组用实验室的手摇发电机和理想变压器给一个灯泡供电, 电路如图 12 所示。当线圈以较大的转速 n 匀速转动时, 电压表示数是 U_1 , 额定电压为 U_2 的灯泡正常发光, 灯泡正常发光时电功率为 P , 手摇发电机的线圈电阻是 r , 则

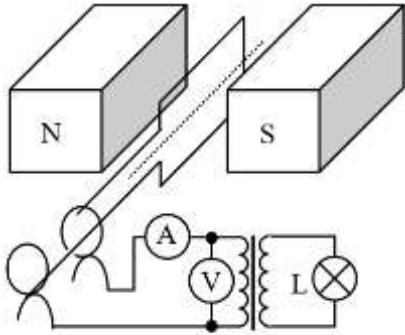


图 12

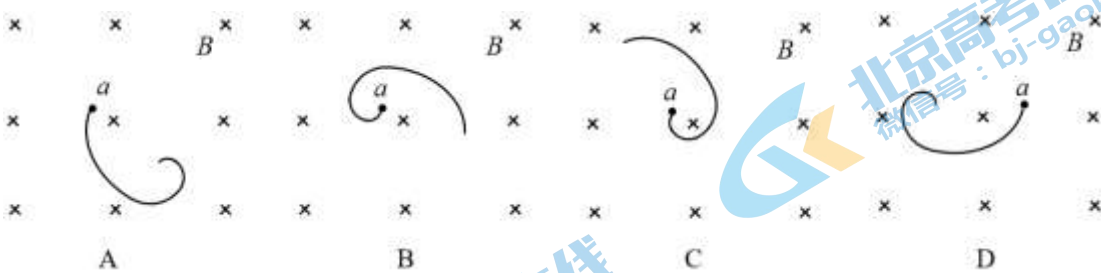
A. 电流表的示数是 $\frac{P}{U_1}$

B. 变压器原副线圈的匝数比是 $U_2:U_1$

C. 变压器输入电压的瞬时值 $u=U_2 \sin 2\pi nt$

D. 手摇发电机的线圈中产生的电动势最大值是 $E_m=\sqrt{2}U_1$

13. 一个带正电的带电粒子沿垂直于磁场的方向, 从 a 点进入匀强磁场, 由于带电粒子使沿途的空气电离, 粒子的能量逐渐减小 (带电量不变)。下列描述带电粒子运动的径迹中, 正确的是



14. 图 13 为多用电表欧姆挡的原理示意图, 其中电流表的满偏电流为 $300\mu\text{A}$, 内阻 $R_g=100\Omega$, 调零电阻的最大值 $R_0=50\text{k}\Omega$, 电池电动势 $E=1.5\text{V}$, 两表笔短接调零后, 用它测量电阻 R_x , 当电流计指针指在满刻度的 $1/3$ 时, R_x 的阻值是

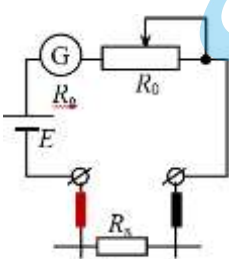


图 13

A. 100Ω

B. $1\text{k}\Omega$

C. $10\text{k}\Omega$

D. $100\text{k}\Omega$

二、本题共 2 小题，共 18 分。

15. (6 分) 用如图 14 所示的装置验证动量守恒定律，即研究两个小球在轨道水平部分碰撞前后的动量关系。

(1) 在实验中，入射小球、被碰小球的质量分别为 m_1 和 m_2 ，入射小球、被碰小球的半径分别为 r_1 和 r_2 。对于 m_1 和 m_2 、 r_1 和 r_2 的大小，下列关系正确的是

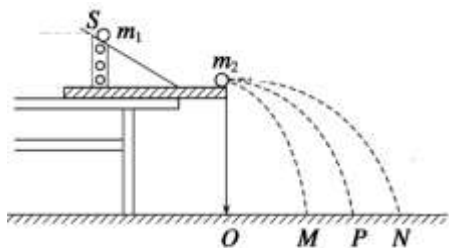


图 14

- A. $m_1=m_2, r_1=r_2$ B. $m_1>m_2, r_1=r_2$
C. $m_1<m_2, r_1<r_2$ D. $m_1=m_2, r_1>r_2$

(2) 下列关于实验的说法正确的是

- A. 轨道需要光滑无摩擦且末端需要保持水平
B. 通过测量小球做平抛运动的水平位移间接实现测定小球碰撞前后的速度
C. 用半径尽量小的圆把小球的多次落点圈起来，圆心可视为其落点的平均位置
D. 若实验结果 $m_1 \overline{OP} = m_2 \overline{OM} + m_1 \overline{ON}$ ，则两球在碰撞前后动量守恒

16. (12 分) 用伏安法测某金属丝的电阻 R_x (约为 5Ω)。现有电池组 (电动势 3V，内阻约 1Ω)、滑动变阻器 R_0 ($0\sim 20\Omega$ ，额定电流 2A)、双量程电流表 ($0\sim 0.6A$ ，内阻约 0.125Ω ； $0\sim 3A$ ，内阻约 0.025Ω)、双量程电压表 ($0\sim 3V$ ，内阻约 $3k\Omega$ ； $0\sim 15V$ ，内阻约 $15k\Omega$)、开关、导线若干。

(1) 为减小测量误差，该实验中，电流表量程应选用____(选填“ $0\sim 0.6A$ ”或“ $0\sim 3A$ ”)，电压表量程应选用____(选填“ $0\sim 3V$ ”或“ $0\sim 15V$ ”)。

(2) 在图 15 (a) 中选择测量 R_x 的电路原理图____(选填“甲”或“乙”)，并在图 15 (b) 中完成相应的实物连线图。

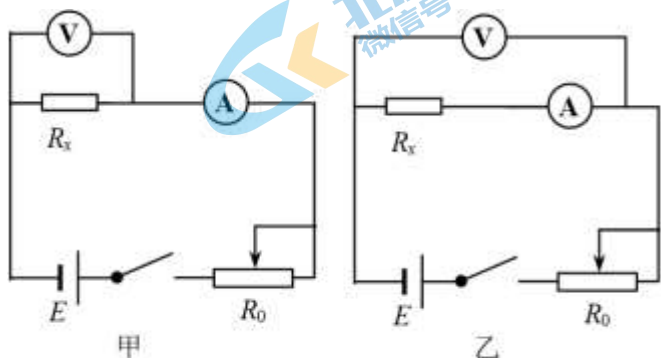


图 15 (a)

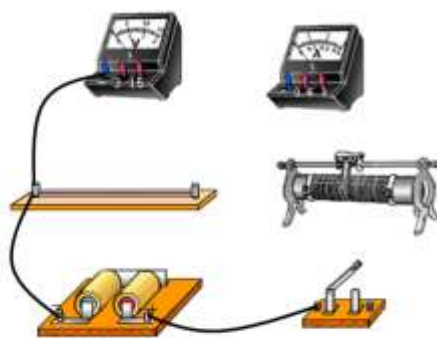


图 15 (b)

(3) 如图 16 所示, 请利用实验数据绘出电阻 R_x 的 $U-I$ 图线。由图线可得金属丝的阻值 $R_x = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ (保留两位有效数字)。

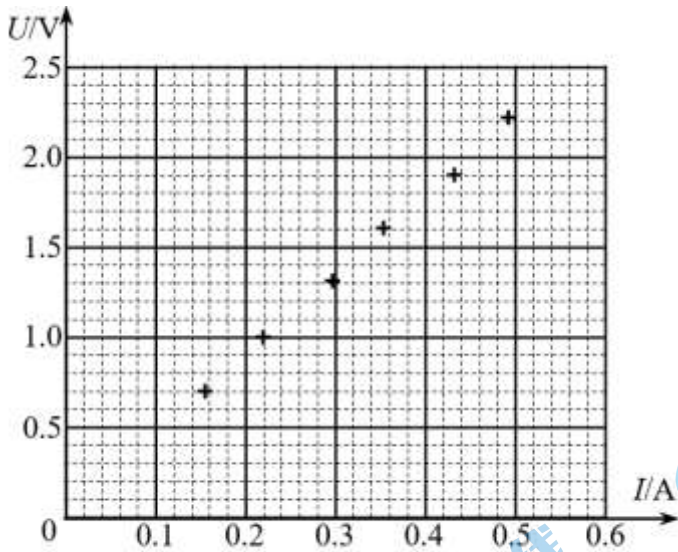
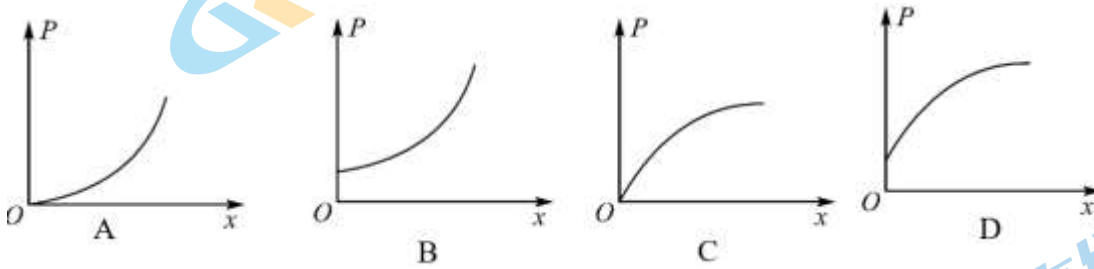


图 16

(4) 实验中, 在不损坏电表的前提下, 随着滑动变阻器滑片移动的距离 x 的变化, 电池组的总功率 P 也会发生变化。下列能正确反映 $P-x$ 关系的是



三、本题共 4 小题, 共 40 分。解答应写出必要的文字说明、方程和重要步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

17. (9 分) 一个质量为 m 、电荷量为 q 的带电粒子, 以初速度 v 沿与磁场垂直的方向射入磁感应强度为 B 的匀强磁场。

- (1) 求粒子在磁场中做匀速圆周运动的轨道半径;
- (2) 求粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期;
- (3) 若粒子质量 $m=1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ 、电荷量 $q=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 、初速度 $v=5 \times 10^5 \text{ m/s}$ 、磁感应强度 $B=0.2 \text{ T}$, 通过计算说明为什么研究粒子在磁场中运动时可以忽略粒子所受的重力。

18. (9分) 如图 17 (甲) 所示, 在倾角为 θ 的斜面顶端 O 点, 以初速度 v_0 水平抛出一质量为 m 的小球, 小球落到斜面上的 P 点, 不计空气阻力。

- (1) 求小球从 O 点抛出至落到 P 点过程中所用的时间 t ;
- (2) 求小球落到 P 点时重力的瞬时功率;
- (3) 如图 17 (乙) 所示, 某楼梯台阶的竖直高度均为 0.15m , 水平宽度均为 0.30m 。若某小球自楼梯的平台以上以 $v=2\text{m/s}$ 的速度水平飞出, 求小球第一次到达台阶的位置。($g=10\text{m/s}^2$)

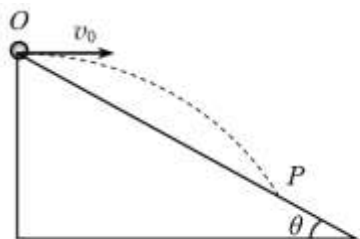


图 17(甲)

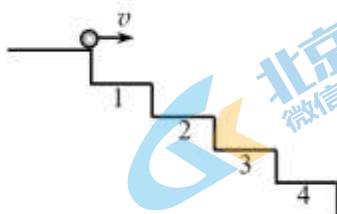


图 17(乙)

19. (10分) 如图 18(甲)所示, 两根平行的光滑金属导轨 MN 、 PQ , 距离为 L , 与左侧 M 、 P 间连接的电阻 R 构成一个固定的水平 U 型导体框架, 导轨电阻不计且足够长。框架置于一个方向竖直向下、范围足够大的匀强磁场中, 磁感应强度为 B , 磁场左侧边界是 OO' 。质量为 m 、电阻为 r 、长度为 L 的导体棒垂直放置在两导轨上, 并与导轨接触良好, 给导体棒一个水平向右的初速度 v_0 进入磁场区域, 求:

- (1) 导体棒进入磁场瞬间加速度的大小 a_0 ;
- (2) 导体棒运动全过程中电阻 R 上产生的热量 Q ;
- (3) 推导导体棒的速度 v 与其位移 x 的关系, 并在图 18(乙)中画出图线, 标出关键坐标。

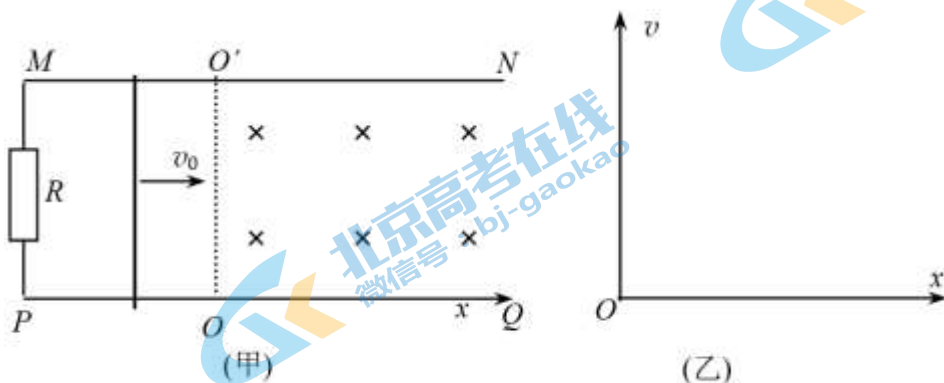


图 18

20. (12分) 如图 19 所示, 在光滑水平桌面上, 弹簧的一端固定, 另一端连接一个物块, 弹簧质量不计, 劲度系数为 k , 物块 (可视为质点) 的质量为 m , 静止在 O 点, 此时弹簧处于原长状态。以 O 点为坐标原点, 水平向右为 x 轴正方向, 建立坐标系 $O-x$ 。用力 F 将物块从 O 点缓慢向右拉至某一位置 x_1 处, 弹簧始终处于弹性限度内。

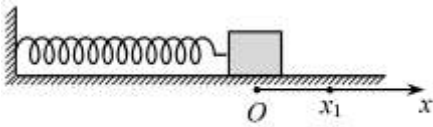


图 19

- (1) 请画出 F 随物块位移 x 变化的示意图; 并根据 $F-x$ 图像求物块沿 x 轴从 O 点运动到位置 x_1 的过程中力 F 所做的功。
- (2) 在位置 x_1 处将力 F 撤掉, 证明力 F 撤掉后物块做简谐运动。
- (3) 证明力 F 撤掉后物块做简谐运动的机械能与振幅的平方成正比。
- (4) 在摆角很小的情况下, 单摆的运动是简谐运动。如图 20 所示, 一单摆的摆长为 L , 在悬点的正下方 $0.19L$ 处有一小钉, 设摆角很小, 求单摆的左右两侧振幅之比 $\frac{A_1}{A_2}$ 。



图 20

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯