

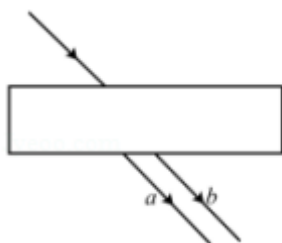
2017年北京市高考物理试卷

一、本部分共8小题，每小题6分，共120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. (6分) 以下关于热运动的说法正确的是 ()

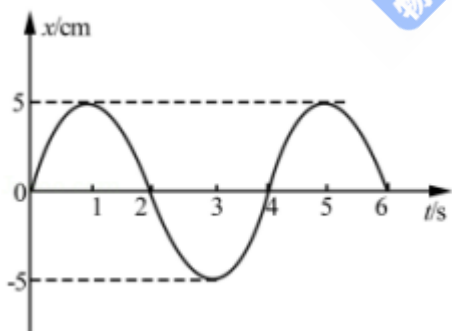
- A. 水流速度越大，水分子的热运动越剧烈
- B. 水凝结成冰后，水分子的热运动停止
- C. 水的温度越高，水分子的热运动越剧烈
- D. 水的温度升高，每一个水分子的运动速率都会增大

2. (6分) 如图所示，一束可见光穿过平行玻璃砖后，变为a、b两束单色光。如果光束b是蓝光，则光束a可能是 ()



- A. 红光
- B. 黄光
- C. 绿光
- D. 紫光

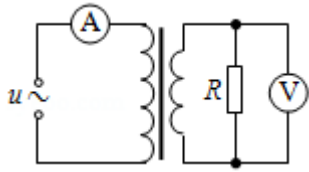
3. (6分) 某弹簧振子沿x轴的简谐振动图象如图所示，下列描述正确的是 ()



- A. $t=1$ s时，振子的速度为零，加速度为负的最大值
- B. $t=2$ s时，振子的速度为负，加速度为正的最大值
- C. $t=3$ s时，振子的速度为负的最大值，加速度为零
- D. $t=4$ s时，振子的速度为正，加速度为负的最大值

4. (6分) 如图所示，理想变压器的原线圈接在 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) 的交流电源上，副线圈接有 $R=55\Omega$ 的负载电阻，原、副线圈匝数之比为2:1，电流

表、电压表均为理想电表。下列说法正确的是（ ）



- A. 原线圈的输入功率为 $220\sqrt{2}W$
 - B. 电流表的读数为1A
 - C. 电压表的读数为 $110\sqrt{2}V$
 - D. 副线圈输出交流电的周期为50s
5. (6分) 利用引力常量G和下列某一组数据，不能计算出地球质量的是（ ）

- A. 地球的半径及地球表面附近的重力加速度（不考虑地球自转的影响）
- B. 人造卫星在地面附近绕地球做圆周运动的速度及周期
- C. 月球绕地球做圆周运动的周期及月球与地球间的距离
- D. 地球绕太阳做圆周运动的周期及地球与太阳间的距离

6. (6分) 2017年年初，我国研制的“大连光源”——极紫外自由电子激光装置，发出了波长在100nm ($1nm=10^{-9}m$) 附近连续可调的世界上首个最强的极紫外激光脉冲，大连光源因其光子的能量大、密度高，可在能源利用、光刻技术、雾霾治理等领域的研究中发挥重要作用。

一个处于极紫外波段的光子所具有的能量可以电离一个分子，但又不会把分子打碎。据此判断，能够电离一个分子的能量约为（取普朗克常量 $h=6.6\times 10^{-34}J\cdot s$ ，真空光速 $c=3\times 10^8m/s$ ）（ ）

- A. $10^{-21}J$
- B. $10^{-18}J$
- C. $10^{-15}J$
- D. $10^{-12}J$

7. (6分) 图1和图2是教材中演示自感现象的两个电路图， L_1 和 L_2 为电感线圈。实验时，断开开关 S_1 瞬间，灯 A_1 突然闪亮，随后逐渐变暗；闭合开关 S_2 ，灯 A_2 逐渐变亮，而另一个相同的灯 A_3 立即变亮，最终 A_2 与 A_3 的亮度相同。下列说法正确的是（ ）

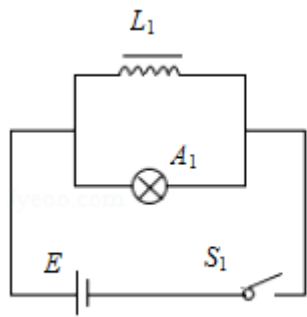


图 1

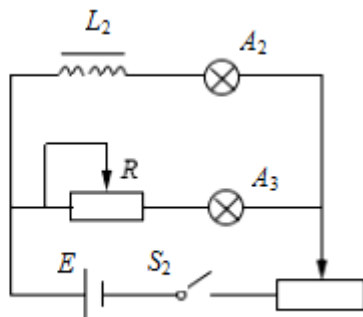
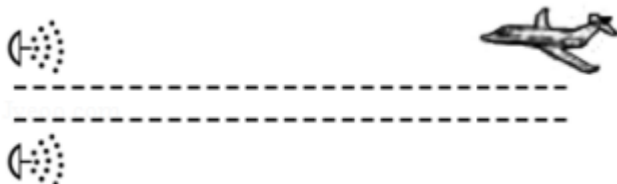


图 2

- A. 图1中， A_1 与 L_1 的电阻值相同
 - B. 图1中，闭合 S_1 ，电路稳定后， A_1 中电流大于 L_1 中电流
 - C. 图2中，变阻器 R 与 L_2 的电阻值相同
 - D. 图2中，闭合 S_2 瞬间， L_2 中电流与变阻器 R 中电流相等
8. (6分) 物理学原理在现代科技中有许多重要应用. 例如, 利用波的干涉, 可将无线电波的干涉信号用于飞机降落的导航. 如图所示, 两个可发射无线电波的天线对称地固定于飞机跑道两侧, 它们类似于杨氏干涉实验中的双缝. 两天线同时都发出波长为 λ_1 和 λ_2 的无线电波. 飞机降落过程中, 当接收到 λ_1 和 λ_2 的信号都保持最强时, 表明飞机已对准跑道. 下列说法正确的是 ()



- A. 天线发出的两种无线电波必须一样强
- B. 导航利用了 λ_1 与 λ_2 两种无线电波之间的干涉
- C. 两种无线电波在空间的强弱分布稳定
- D. 两种无线电波各自在空间的强弱分布完全重合

二、解答题 (共4小题, 满分72分)

9. (18分) 如图1所示, 用质量为 m 的重物通过滑轮牵引小车, 使它在长木板上运动, 打点计时器在纸带上记录小车的运动情况. 利用该装置可以完成“探究动能定理”的实验。

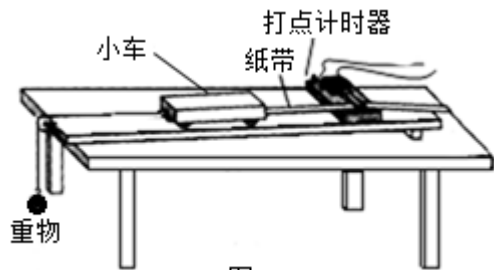


图1

(1) 打点计时器使用的电源是_____ (选填选项前的字母)。

- A. 直流电源 B. 交流电源

(2) 实验中, 需要平衡摩擦力和其他阻力。正确操作方法是_____ (选填选项前的字母)。

- A. 把长木板右端垫高 B. 改变小车的质量

在不挂重物且_____

(选填选项前的字母)的情况下, 轻推一下小车, 若小车拖着纸带做匀速运动, 表明已经消除了摩擦力和其他阻力的影响。

- A. 计时器不打点 B. 计时器打点

(3) 接通电源, 释放小车, 打点计时器在纸带上打下一系列点, 将打下的第一个点标为O。在纸带上依次取A、B、C...若干个计数点, 已知相邻计数点间的时间间隔为T。测得A、B、C...各点到O点的距离为 x_1 、 x_2 、 x_3 ..., 如图2所示。

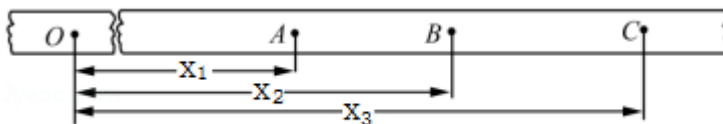


图2

实验中, 重物质量远小于小车质量, 可认为小车所受的拉力大小为 mg , 从打O点打B点的过程中, 拉力对小车做的功 $W=_____$, 打B点时小车的速度 $v=_____$ 。

(4) 以 v^2 为纵坐标, W 为横坐标, 利用实验数据做如图3所示的 $v^2 - W$ 图象。由此图象可得 v^2 随 W 变化的表达式为_____

。根据功与能的关系, 动能的表达式中可能包含 v^2 这个因子; 分析实验结果的单位关系, 与图线斜率有关的物理量应是_____。

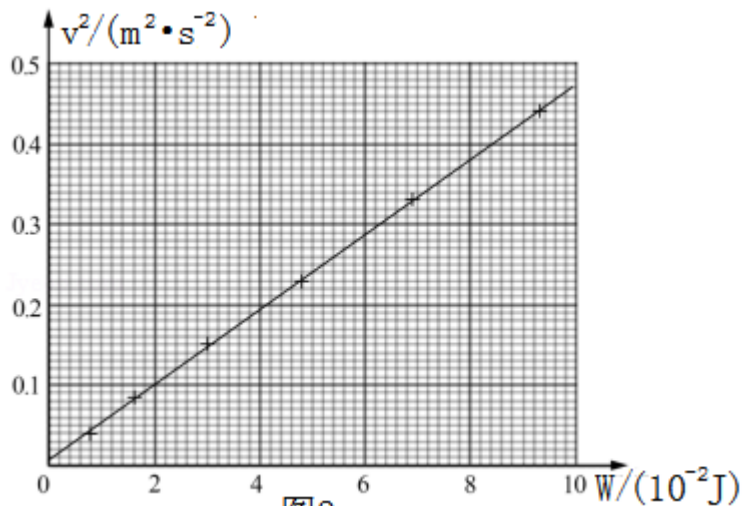


图3

(5) 假设已经完全消除了摩擦力和其他阻力的影响，若重物质量不满足远小于小车质量的条件，则从理论上分析，图4中正确反映 $v^2 - W$ 关系的是_____。

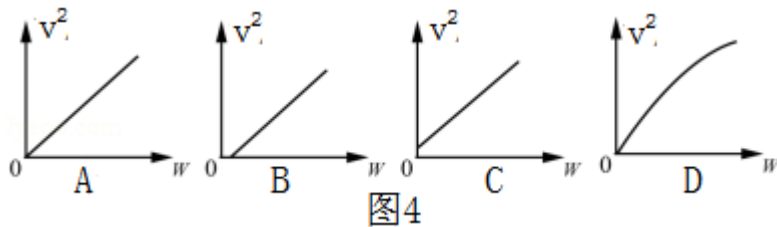
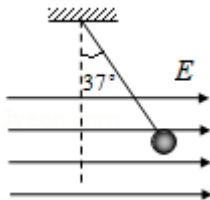


图4

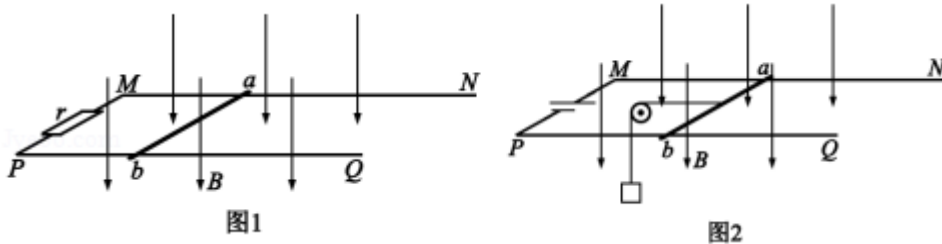
10. (16分) 如图所示，长 $l=1\text{m}$ 的轻质细绳上端固定，下端连接一个可视为质点的带电小球，小球静止在水平向右的匀强电场中，绳与竖直方向的夹角 $\theta=37^\circ$ 。已知小球所带电荷量 $q=1.0 \times 10^{-6}\text{C}$ ，匀强电场的场强 $E=3.0 \times 10^3\text{N/C}$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：

- (1) 小球所受电场力 F 的大小。
- (2) 小球的质量 m 。
- (3) 将电场撤去，小球回到最低点时速度 v 的大小。



11. (18分) 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 一个静止的放射性原子核发生了一次 α 衰变. 放射出的 α 粒子 (${}^4_2\text{He}$) 在与磁场垂直的平面内做圆周运动, 其轨道半径为 R . 以 m 、 q 分别表示 α 粒子的质量和电荷量.
- (1) 放射性原子核用 ${}^A_Z\text{X}$ 表示, 新核的元素符号用 Y 表示, 写出该 α 衰变的核反应方程.
 - (2) α 粒子的圆周运动可以等效成一个环形电流, 求圆周运动的周期和环形电流大小.
 - (3) 设该衰变过程释放的核能都转为为 α 粒子和新核的动能, 新核的质量为 M , 求衰变过程的质量亏损 Δm .

12. (20分) 发电机和电动机具有装置上的类似性, 源于它们机理上的类似性. 直流发电机和直流电动机的工作原理可以简化为如图1、图2所示的情景.



在竖直向下的磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 两根光滑平行金属轨道 MN 、 PQ 固定在水平面内, 相距为 L , 电阻不计. 电阻为 R 的金属导体棒 ab 垂直于 MN 、 PQ 放在轨道上, 与轨道接触良好, 以速度 v (v 平行于 MN) 向右做匀速运动.

图1轨道端点 MP 间接有阻值为 r 的电阻, 导体棒 ab 受到水平向右的外力作用. 图2轨道端点 MP 间接有直流电源, 导体棒 ab 通过滑轮匀速提升重物, 电路中的

电流为 I .

- (1) 求在 Δt 时间内，图1“发电机”产生的电能和图2“电动机”输出的机械能.
- (2) 从微观角度看，导体棒 ab 中的自由电荷所受洛伦兹力在上述能量转化中起着重要作用. 为了方便，可认为导体棒中的自由电荷为正电荷.
 - a. 请在图3（图1的导体棒 ab ）、图4（图2的导体棒 ab ）中，分别画出自由电荷所受洛伦兹力的示意图.
 - b. 我们知道，洛伦兹力对运动电荷不做功. 那么，导体棒 ab 中的自由电荷所受洛伦兹力是如何在能量转化过程中起到作用的呢？请以图2“电动机”为例，通过计算分析说明.

