

2023 年普通高等学校招生考试物理科目（天津卷）真题

一、单选题

1. 运行周期为 24h 的北斗卫星比运行周期为 12h 的 ()

- A. 加速度大 B. 角速度大 C. 周期小 D. 线速度小

2. 如图是爬山所带氧气瓶，氧气瓶里的气体容积质量不变，爬高过程中，温度减小，则气体 ()



- A. 对外做功 B. 内能减小 C. 吸收热量 D. 压强不变

3. 关于太阳上进行的核聚变，下列说法正确的是 ()

- A. 核聚变需要在高温下进行 B. 核聚变中电荷不守恒
C. 太阳质量不变 D. 太阳核反应方程式： ${}_{92}^{215}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{86}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$

4. 能说明光是横波的是 ()

作者的备注：原卷为四个对应情景图片，配以相应文字解释。

- A. 全反射 B. 干涉 C. 偏振 D. 衍射

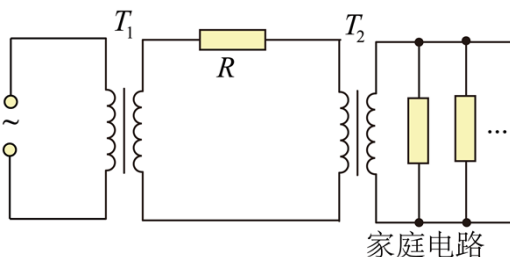
作者的备注：原卷为四个对应情景图片，配以相应文字解释。

5. 质量为 m 的列车匀速 v 行驶，突然以 F 大小的力制动刹车直到列车停止，过程中恒受到 f 的空气阻力，下列说法正确的是 ()

- A. 减速运动加速度大小 $a = \frac{F}{m}$ B. 力 F 的冲量为 mv
C. 刹车距离为 $\frac{mv^2}{2(F+f)}$ D. 匀速行驶时功率为 $(f+F)v$

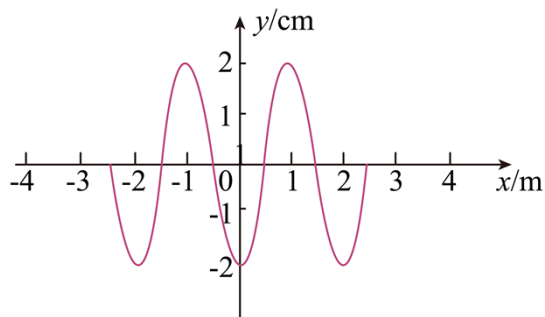
二、多选题

6. 下图为输电线为用户输电的情景，电路中升压变压器 T_1 和降压变压器 T_2 都认为是理想变压器，中间输电电路电阻为 R ，下列说法正确的有 ()



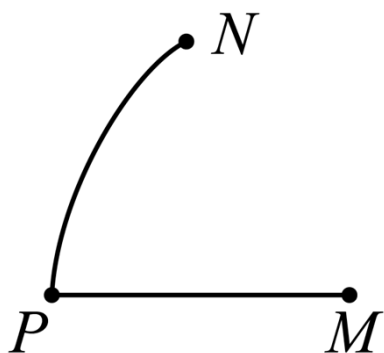
- A. T_1 输出电压与 T_2 输入电压相等
- B. T_1 输出功率大于 T_2 输入功率
- C. 若用户接入的用电器增多, 则 R 功率降低
- D. 若用户接入的用电器增多, 则 T_2 输出功率降低

7. 一列机械波的波源是坐标轴原点, 从 $t = 0$ 时波源开始振动, $t = 0.5\text{s}$ 时波形如图, 则下列说法正确的有 ()



- A. 在这种介质中波速 $v = 4\text{m/s}$
- B. $x = 1\text{m}$ 处质点在 $t = 0.3\text{s}$ 时位于波谷
- C. 波源振动方程 $y = 0.02 \sin(5\pi t + \pi)\text{m}$
- D. $x = -1\text{m}$ 处质点半个周期内向左位移半个波长

8. 如图, 一个固定正电荷产生的电场中, 同一个正电荷 q 两次以大小相同、方向不同的初速度从 P 点出发, 分别抵达 M 点, N 点, 且 q 在 M, N 点时速度大小也一样, 则下列说法正确的有 ()

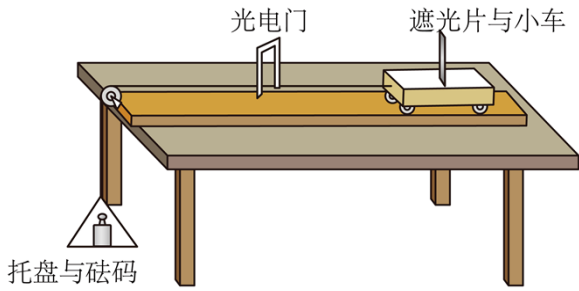


- A. P 点电势大于 M
- B. M 点电势大于 N
- C. q 从 P 到 M 一直做减速运动
- D. M, N 两点处电场强度大小相同

三、实验题

9. 验证机械能守恒的实验

如图放置实验器材, 接通电源, 释放托盘与砝码, 并测得:



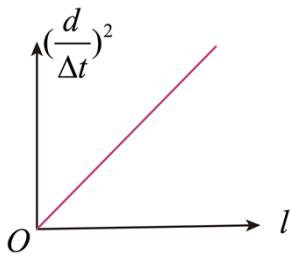
作者的备注：此处绘图粗糙，连接遮光片小车与托盘砝码的绳子应与桌面平行；原卷中已说明，遮光片与小车位于气垫导轨上（视为无摩擦力），这里没有画出。

- 遮光片长度 d
- 遮光片小车到光电门长度 l
- 遮光片小车通过光电门时间 Δt
- 托盘与砝码质量 m_1 ，小车与遮光片质量 m_2

(1) 小车通过光电门时的速度为_____；

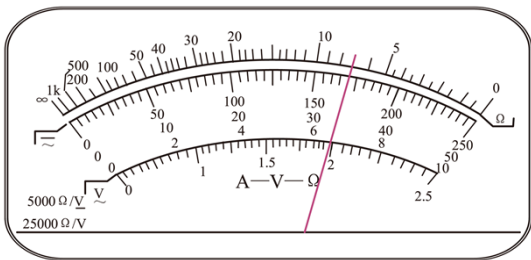
(2) 从释放到小车经过光电门，这一过程中，系统重力势能减少量为_____，动能增加量为_____；

(3) 改变 l ，做多组实验，做出如图以 l 为横坐标。以 $(\frac{d}{\Delta t})^2$ 为纵坐标的图像，若机械能守恒成立，则图像斜率为_____。



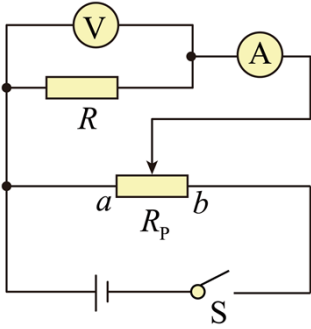
10. 测电阻 R 大小。

(1) 同学们首先用欧姆表 $\times 1$ 档位大致测出电阻阻值大小，如图，则电阻大小读数为_____ Ω 。



同学们继续使用学生电源（4V）组装下图电路进行实验，其中电表可以从如下中进行选择：（括号中为电表量程及内阻）

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| A. 电压表 V_1 (0—15V, $15k\Omega$) | B. 电压表 V_2 (0—3V, $3k\Omega$) |
| C. 电流表 A_1 (0—3A) | D. 电流表 A_2 (0—0.6A) |



作者的备注：原卷画出了实物图，这里还原出的是电路图。

(2) 应选择电压表_____，电流表_____。(填器材前字母)

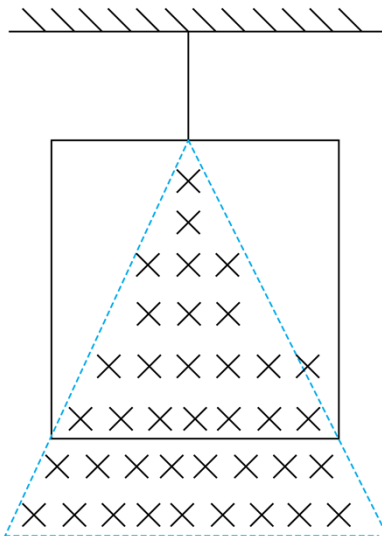
(3) 下列哪些说法是正确的？_____

- A. 电压表分流属于系统误差
- B. 实验开始前滑动变阻器滑片应该调到 b 端
- C. 如图所示的电路，可以通过调节滑片使电压表示数为 0
- D. 多组实验可以减小系统误差

四、解答题

11. 如图，有一正方形线框，质量为 m ，电阻为 R ，边长为 l ，静止悬挂着，一个三角形磁场垂直于线框所在平面，磁感线垂直纸面向里，且线框中磁区面积为线框面积一半，磁感应强度变化 $B = kt$ ($k > 0$)，已知重力加速度 g ，求：

- (1) 感应电动势 E ;
- (2) 线框开始向上运动的时刻 t_0 ;



12. 已知 A、B 两物体 $m_A = 2\text{kg}$ ， $m_B = 1\text{kg}$ ，A 物体从 $h = 1.2\text{m}$ 处自由下落，且同时 B 物体从地面竖直上抛，经过 $t = 0.2\text{s}$ 相遇碰撞后，两物体立刻粘在一起运动，已知重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 碰撞时离地高度 x ;

(2) 碰后速度 v ;

(3) 碰撞损失机械能 ΔE 。

13. 信号放大器是一种放大电信号的仪器，如图 1，其可以通过在相邻极板间施加电压，使阴极逸出的电子，击中极板时，激发出更多电子，从而逐级放大电信号。已知电子质量 m ，带电量 e 。

(1) 如图 2，在极板上建系。极板上空间内存在磁场，其强度为 B ，方向平行 z 轴。极板间电压 U 极小，几乎不影响电子运动。如图，某次激发中，产生了 2 个电子 a 和 b ，其初速度方向分别在 xOy 与 zOy 平面内，且与 y 轴正方向成 θ 角，则：

(i) 判断 B 的方向；

(ii) a 、 b 两个电子运动到下一个极板的时间 t_1 和 t_2 ；

(2) 若单位时间内阴极逸出的电子数量不变，每个电子打到极板上可以激发出 δ 个电子，且 $\delta \propto U$ ，阳极处接收电子产生的电流为 I ，在答题纸给出坐标系里画出表示 U 和 I 关系的图像并说出这样画的理由。

