

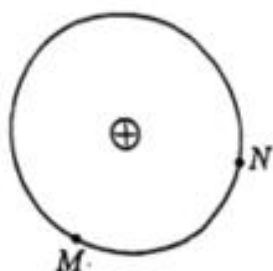
2022 年天津市普通高中学业水平评级考试

物理（部分试题）

1. (2022 年, 第 1 题) 从夸父逐日到羲和探日, 中华民族对太阳的求知探索从未停歇。2021 年 10 月, 我国第一颗太阳探测科学技术试验卫星“羲和号”顺利升空。太阳的能量由核反应提供, 其中一种反应序列包含核反应: ${}^3_2\text{He} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2X$, 下列说法正确的是()

- A. X 是中子
- B. 该反应有质量亏损
- C. ${}^4_2\text{He}$ 比 ${}^3_2\text{He}$ 的质子数多
- D. 该反应是裂变反应

2. 如图所示, 一正点电荷固定在圆心, M 、 N 是圆上的两点, 下列说法正确的是()



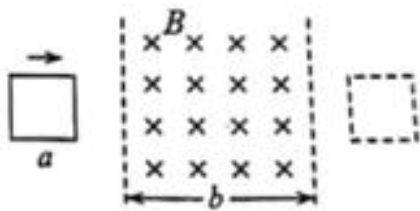
- A. M 点和 N 点电势相同
- B. M 点和 N 点电场强度相同
- C. 负电荷由 M 点到 N 点, 电势能始终增大
- D. 负电荷由 M 点到 N 点, 电场力始终做正功

3. 2022 年 3 月, 中国空间站“天宫课堂”再次开讲, 授课期间利用了我国的中继卫星系统进行信号传输, 天地通信始终高效稳定。已知空间站在距离地面 400 公里左右的轨道上运行, 其运动视为匀速圆周运动, 中继卫星系统中某卫星是距离地面 36000 公里左右的地球静止轨道卫星 (同步卫星), 则该卫星()



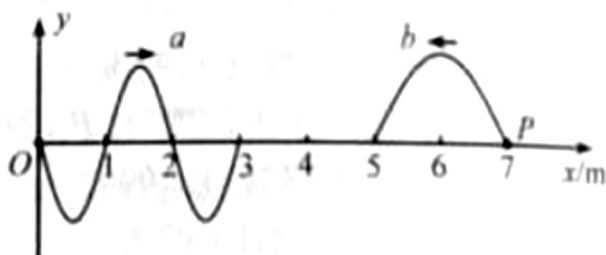
- A. 授课期间经过天津正上空
- B. 加速度大于空间站的加速度
- C. 运行周期大于空间站的运行周期
- D. 运行速度大于地球的第一宇宙速度

4. 如图所示, 边长为 a 的正方形铝框平放在光滑绝缘水平桌面上, 桌面上有边界平行、宽为 b 且足够长的匀强磁场区域, 磁场方向垂直于桌面, 铝框依靠惯性滑过磁场区域, 滑行过程中铝框平面始终与磁场垂直且一边与磁场边界平行, 已知 $a < b$, 在滑入和滑出磁场区域的两个过程中()



- A. 铝框所用时间相同 B. 铝框上产生的热量相同
 C. 铝框中的电流方向相同 D. 安培力对铝框的冲量相同

5. 在同一均匀介质中，分别位于坐标原点和 $x = 7\text{m}$ 处的两个波源 O 和 P ，沿 y 轴振动，形成了两列相向传播的简谐横波 a 和 b ，某时刻 a 和 b 分别传播到 $x = 3\text{m}$ 和 $x = 5\text{m}$ 处，波形如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. a 与 b 的频率之比为 $2:1$ B. O 与 P 开始振动的时刻相同
 C. a 与 b 相遇后会出现干涉现象 D. O 开始振动时沿 y 轴正方向运动

6. 采用涡轮增压技术可提高汽车发动机效率。将涡轮增压简化为以下两个过程，一定质量的理想气体首先经过绝热过程被压缩，然后经过等压过程回到初始温度，则 ()

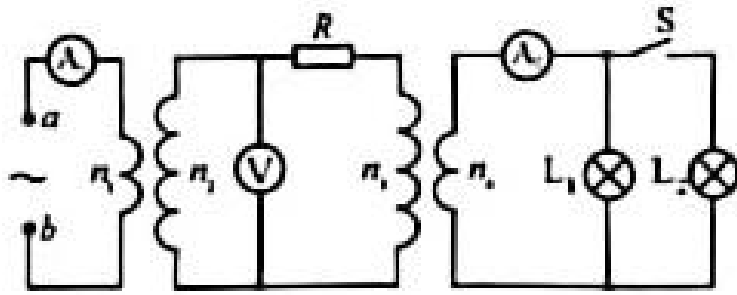
- A. 绝热过程中，气体分子平均动能增加 B. 绝热过程中，外界对气体做负功
 C. 等压过程中，外界对气体做正功 D. 等压过程中，气体内能不变

7. 不同波长的电磁波具有不同的特性，在科研、生产和生活中有广泛的应用。 a 、 b 两单色光在电磁波谱中的位置如图所示。下列说法正确的是 ()



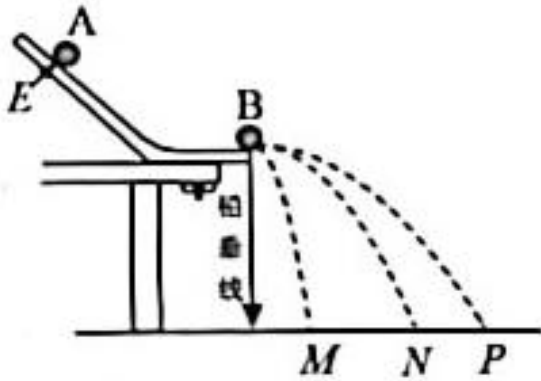
- A. 若 a 、 b 光均由氢原子能级跃迁产生，产生 a 光的能级能量差大
 B. 若 a 、 b 光分别照射同一小孔发生衍射， a 光的衍射现象更明显
 C. 若 a 、 b 光分别照射同一光电管发生光电效应， a 光的遏止电压高
 D. 若 a 、 b 光分别作为同一双缝干涉装置光源时， a 光的干涉条纹间距大

8. 如图所示，两理想变压器间接有电阻 R ，电表均为理想交流电表， a 、 b 接入电压有效值不变的正弦交流电源。闭合开关 S 后 ()

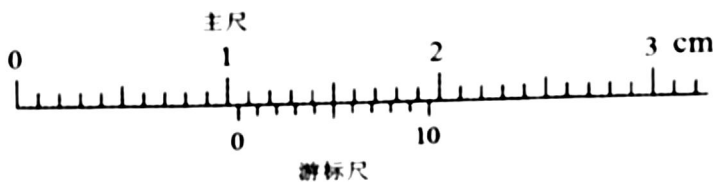


- A. R 的发热功率不变 B. 电压表的示数不变
 C. 电流表 A_1 的示数变大 D. 电流表 A_2 的示数变小

9. (1) 某同学验证两个小球在斜槽末端碰撞时的动量守恒，实验装置如图所示。 A 、 B 为两个直径相同的小球。实验时，不放 B ，让 A 从固定的斜槽上 E 点自由滚下，在水平面上得到一个落点位置；将 B 放置在斜槽末端，让 A 再次从斜槽上 E 点自由滚下，与 B 发生正碰，在水平面上又得到两个落点位置。三个落点位置标记为 M 、 N 、 P 。



①为了确认两个小球的直径相同，该同学用 10 分度的游标卡尺对它们的直径进行了测量，某次测量的结果如下图所示，其读数为 _____ mm。



②下列关于实验的要求哪个是正确的 _____。

- A. 斜槽的末端必须是水平的 B. 斜槽的轨道必须是光滑的
 C. 必须测出斜槽末端的高度 D. A 、 B 的质量必须相同

③如果该同学实验操作正确且碰撞可视为弹性碰撞， A 、 B 碰后在水平面上的落点位置分别为 _____、_____。（填落点位置的标记字母）

(2) 实验小组测量某型号电池的电动势和内阻。用电流表、电压表、滑动变阻器、待测电池等器材组成如图 1 所示实验电路，由测得的实验数据绘制成的 $U-I$ 图像如图 2 所示。

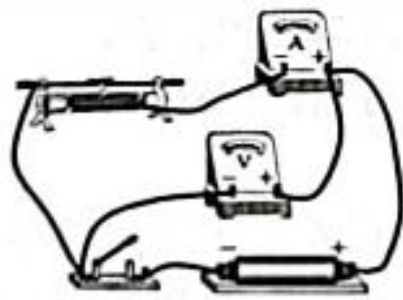


图 1

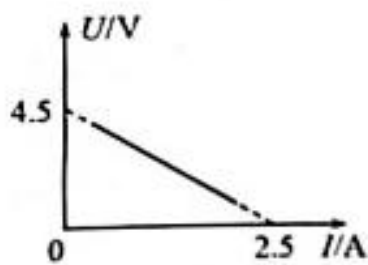
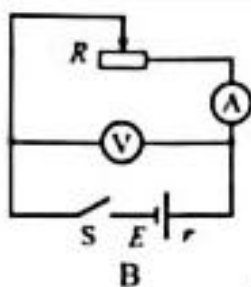
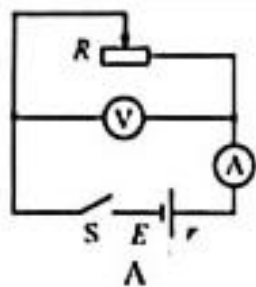


图 2

①图 1 的电路图为下图中的_____。(选填“A”或“B”)



②如果实验中所用电表均视为理想电表，根据图 2 得到该电池的电动势 $E =$ _____ V，
内阻 $r =$ _____ Ω 。

③实验后进行反思，发现上述实验方案存在系统误差。若考虑到电表内阻的影响，对测得的实验数据进行修正，在图 2 中重新绘制 $U-I$ 图线，与原图线比较，新绘制的图线与横坐标轴交点的数值将_____，与纵坐标轴交点的数值将_____。(两空均选填“变大”“变小”或“不变”)

10.冰壶是冬季奥运会上非常受欢迎的体育项目。如图所示，运动员在水平冰面上将冰壶 A 推到 M 点放手，此时 A 的速度 $v_0 = 2\text{m/s}$ ，匀减速滑行 $x_1 = 16.8\text{m}$ 到达 N 点时，队友用毛刷开始擦 A 运动前方的冰面，使 A 与 NP 间冰面的动摩擦因数减小， A 继续匀减速滑行 $x_2 = 3.5\text{m}$ ，与静止在 P 点的冰壶 B 发生正碰，碰后瞬间 A 、 B 的速度分别为 $v_A = 0.05\text{m/s}$ 和 $v_B = 0.55\text{m/s}$ 。已知 A 、 B 质量相同， A 与 MN 间冰面的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.01$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，运动过程中两冰壶均视为质点， A 、 B 碰撞时间极短。求冰壶 A 。

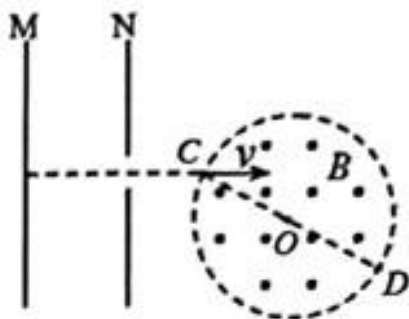


- (1) 在 N 点的速度 v_1 的大小；
 (2) 与 NP 间冰面的动摩擦因数 μ_2 。

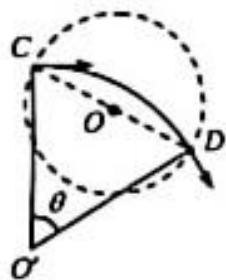


联立①②③④⑥⑦式，并考虑 NP 间 A 受到的滑动摩擦力，代入数据得 $\mu_2 = 0.004$ ⑧

11. 如图所示， M 和 N 为平行金属板，质量为 m ，电荷量为 q 的带电粒子从 M 由静止开始被两板间的电场加速后，从 N 上的小孔穿出，以速度 v 由 C 点射入圆形匀强磁场区域，经 D 点穿出磁场， CD 为圆形区域的直径。已知磁场的磁感应强度大小为 B 、方向垂直于纸面向外，粒子速度方向与磁场方向垂直，重力略不计。



- (1) 判断粒子的电性，并求 M 、 N 间的电压 U ；
 (2) 求粒子在磁场中做圆周运动的轨道半径 r ；
 (3) 若粒子的轨道半径与磁场区域的直径相等，求粒子在磁场中运动的时间 t 。



12. 直流电磁泵是利用安培力推动导电液体运动的一种设备，可用图 1 所示的模型讨论其原理，图 2 为图 1 的正视图。将两块相同的矩形导电平板竖直正对固定在长方体绝缘容器中，平板与容器等宽，两板间距为 l ，容器中装有导电液体，平板底端与容器底部留有高度可忽略的空隙，导电液体仅能从空隙进入两板间。初始时两板间接有直流电源，电源极性如图所示。若想实现两板间液面上升，可在两板间加垂直于 Oxy 面的匀强磁场，磁感应强度的大小为 B ，两板间液面上升时两板外的液面高度变化可忽略不计。已知导电液体的密度为 ρ_0 、电阻率为 ρ ，重力加速度为 g 。

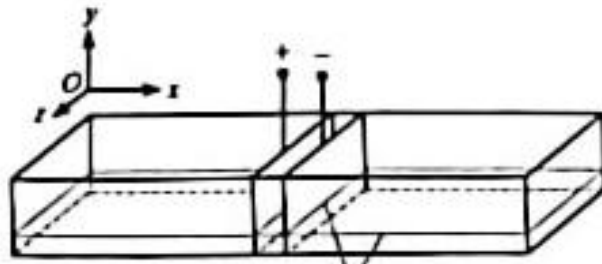


图 1

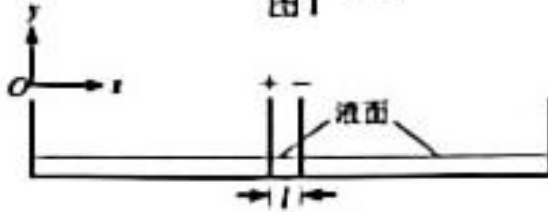


图 2

- (1) 试判断所加磁场的方向；
- (2) 求两板间液面稳定在初始液面高度 2 倍时的电压 U_0 ；
- (3) 假定平板与容器足够高，求电压 U 满足什么条件时两板间液面能够持续上升。