

(在此卷上答题无效)

2025-2026 学年福州市高三年級三月质量检测

物 理

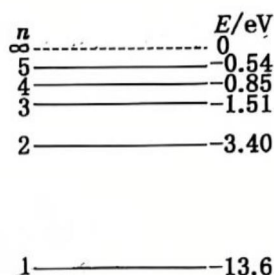
(完卷时间: 75 分钟; 满分: 100 分)

支点
物理

友情提示: 请将所有答案填写到答题卡上! 请不要错位、越界答题!

一、单项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

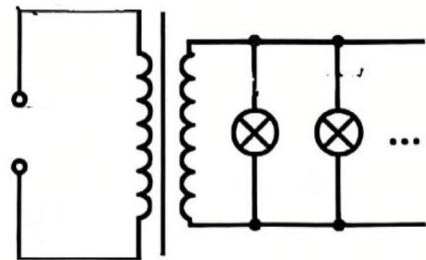
1. 北斗二期导航系统的“心脏”是星载氢原子钟。它利用氢原子能级跃迁时辐射出来的电磁波控制校准石英钟。图为氢原子能级结构示意图, 现有一群处于 $n = 4$ 激发态的氢原子, 在向较低能级跃迁的过程中向外辐射出光子, 则



- A. 这群氢原子能辐射出三种不同频率的光子
B. 从 $n = 4$ 能级跃迁到 $n = 3$ 能级, 辐射出的光子波长最长
C. 从 $n = 2$ 能级跃迁到 $n = 1$ 能级, 辐射出的光子能量最大
D. 辐射出的所有光子均能使逸出功为 2.13 eV 的金属发生光电效应

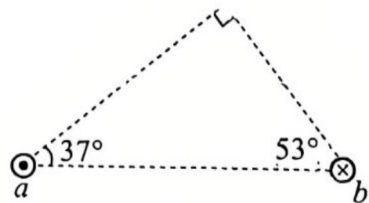
2. 工厂利用 $u = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t \text{ V}$ 的交变电流给“36 V 40 W”照明灯供电, 电路如图所示, 理想变压器原、副线圈匝数比为 $55 : 9$, 则

- A. 电源电压有效值为 $220\sqrt{2} \text{ V}$
B. 交变电流的周期为 0.01 s
C. 灯泡均能正常发光
D. 若某个照明灯灯丝烧断, 原线圈电流会增大

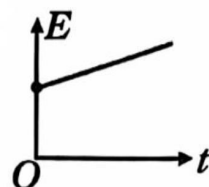
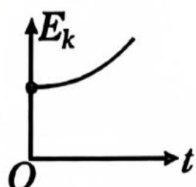
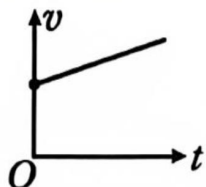
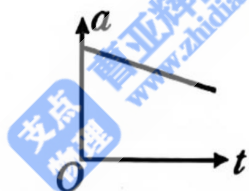
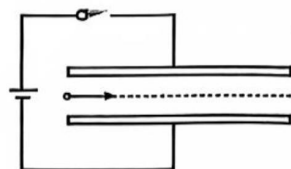


3. 如图, 直角三角形 abc 的 $\angle a = 37^\circ$ 、 $\angle b = 53^\circ$, a 、 b 两点之间的距离为 $5L$ 。两无限长通电直导线分别放置在 a 点和 b 点, 电流方向垂直三角形 abc 所在平面, 分别向外、向里; a 处导线电流为 $4I$, b 处导线电流为 $3I$ 。已知通有电流 i 的长直导线在距其 r 处产生磁场的磁感应强度大小 $B = k\frac{i}{r}$ (其中 k 为常量), $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。则 c 点的磁感应强度大小为

- A. $\frac{\sqrt{2} kI}{2L}$
B. $\frac{3\sqrt{2} kI}{L}$
C. $\frac{\sqrt{2} kI}{4L}$
D. $\frac{\sqrt{2} kI}{L}$



4. 如图，极板足够长的平行板电容器水平放置，电容器与一直流电源相连。闭合开关，一带正电小球以一定的初速度从两个极板中央水平射入。关于小球在电场中运动时的加速度大小 a 、速度大小 v 、动能 E_k 和机械能 E 随运动时间 t 的变化关系图像，可能正确的是

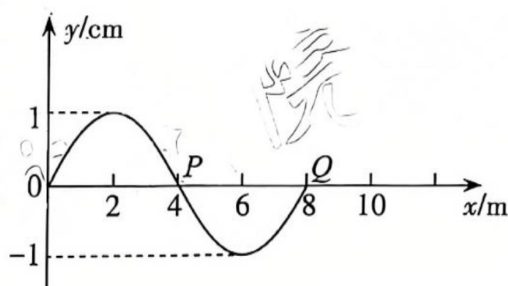


B

C

- 二、双项选择题：本题共4小题，每小题6分，共24分。在每小题给出的四个选项中，有两项符合题目要求。全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

5. 位于坐标原点的波源从平衡位置开始沿 y 轴运动，在均匀介质中形成了一列沿 x 轴正方向传播的简谐波， P 和 Q 是平衡位置分别位于 $x=4\text{m}$ 和 $x=8\text{m}$ 处的两质点， $t=0$ 时波形如图所示，此时 Q 刚开始振动，已知该波在此介质中的波速为 2m/s ，则



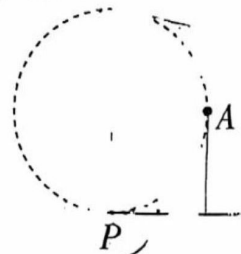
- A. 该波周期为 4s
 B. 波源开始振动时的运动方向沿 y 轴正方向
 C. P 的位移随时间变化的关系式为 $y = \sin \pi t \text{ cm}$
 D. 平衡位置位于 $x=10\text{m}$ 处的质点，在 $t=6\text{s}$ 时第二次到达波谷
6. 2025年10月，火星环绕器“天问一号”为近距离拍摄星际彗星“阿特拉斯”，从距火星表面高度 $h_1=380\text{km}$ 圆轨道降到 $h_2=280\text{km}$ 圆轨道。设火星质量为 M 、半径为 R ，两轨道对应的速度大小分别为 v_1 和 v_2 ，周期分别为 T_1 和 T_2 ，万有引力常量为 G 。下列关于“天问一号”说法正确的是

- A. 由高轨到低轨，引力势能减少
 B. 由高轨到低轨需减速，故 $v_2 < v_1$
 C. 在距火星表面 h_1 处，加速度 $a = \frac{GM}{(R+h_1)^2}$

- D. 在两轨道上满足关系式 $\frac{h_1^3}{T_1^2} = \frac{h_2^3}{T_2^2}$

7. 如图，圆心为 O 、半径为 R 的圆形区域内有垂直纸面向外的匀强磁场。从圆周上的 P 点在纸面内沿不同方向射入各种速率的同种粒子（不计重力），粒子的质量为 m 、电荷量为 $+q$ 。其中沿 PO 方向射入速率为 v_0 的粒子，经时间 t 后从 A 点离开磁场， $\angle POA=90^\circ$ ，则

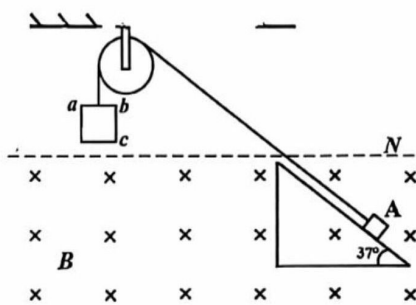
- A. 所有速率为 v_0 的人射粒子，离开磁场时的速度方向都是平行的
- B. 不同速率的粒子在磁场中运动的时间都为 $2t$
- C. 速率为 $3v_0$ 的粒子在磁场中的运动最长时间为 $\frac{3}{4}t$
- D. 速率为 $\frac{v_0}{2}$ 的粒子不可能从 A 点射出



8. 如图，跨过定滑轮的轻绳两端分别连接正方形导线框 $abcd$ 和绝缘带电体 A ， A 放置在倾角 $\theta=37^\circ$ 的光滑固定斜面上，与 A 连接的轻绳平行于斜面，虚线 MN 下方空间存在水平向里的匀强磁场。将线框由静止释放， cd 边进入磁场时，线框所受合力恰好为零， A 对斜面压力也恰好为零 (A 未出磁场)，与此同时，剪断线框上的轻绳，经时间 t ， ab 边以速度 $v=2.2\text{m/s}$ 进入磁场。已知线框边长 $L=0.1\text{m}$ ，匝数 $n=10$ 匝，质量 $M=0.028\text{kg}$ ，电阻 $R=8\Omega$ ， A 的质量 $m=0.02\text{kg}$ ，带电量 $q=0.1\text{C}$ ，重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$ ，不计一切摩擦，线框运动过程中始终位于竖直平面内， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，则

物体 A 带正电

- B. 线框进入磁场前加速度大小 $a = \frac{10}{3} \text{m/s}^2$
- C. 磁场的磁感应强度大小 $B=0.5 \text{T}$
- D. 线框进入磁场时间 t 约为 0.05s

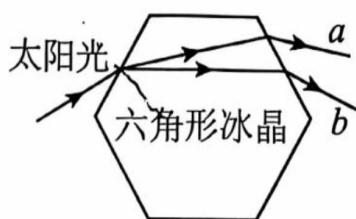


三、非选择题：共 60 分，其中 9、10、11 为填空题，12、13 为实验题，14、15 16 为计算题。

9. (3分) 每年夏季，我国多地会出现日晕现象（如图甲）。日晕是当日光通过卷层云时，受到冰晶的折射或反射形成的。如图乙所示为一束太阳光射到六角形冰晶时的光路图，其中 a 、 b 为其折射光线中的两种单色光， a 光的频率比 b 光的频率____（选填“高”或“低”）；穿过玻璃柱体所需时间较长的是____光（选填“ a ”或“ b ”）。

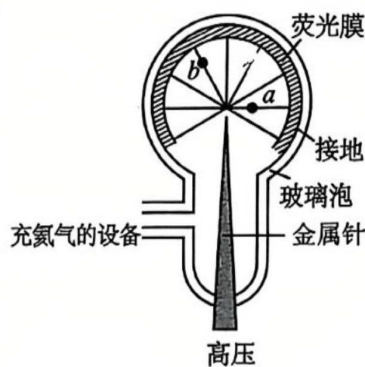


甲

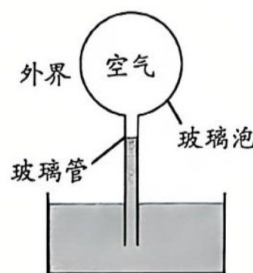


乙

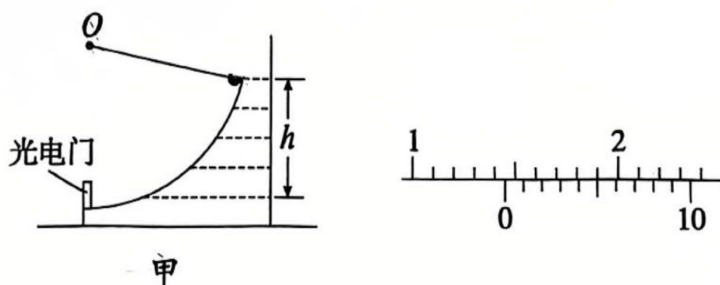
10. (3分) 场致发射显微镜能够用来分析样品的原子排列。其核心结构如图，金属针与荧光膜之间加上高电压，针尖电势比荧光膜高 $5 \times 10^3 \text{ V}$ ，形成辐射状电场。电场中 a 、 b 两点的场强大小 E_a E_b (选填“>”“<”或“=”)。在泡内充以少量氦气，氦原子碰到针尖时会形成电荷量为 $+e$ 的氦离子，然后向荧光膜运动。氦离子从针尖到荧光膜的过程中，电势能 (选填“增加”或“减少”) eV。



11. (3分) 伽利略设计的一种测温装置如图所示，玻璃管的上端与导热良好的玻璃泡连通，下端插入水中，玻璃泡中封闭有一定质量的空气。若外界大气压强不变，温度升高，则玻璃管内水柱液面 (选填“升高”“降低”或“不变”)，玻璃泡内气体 (选填“吸热”或“放热”)。

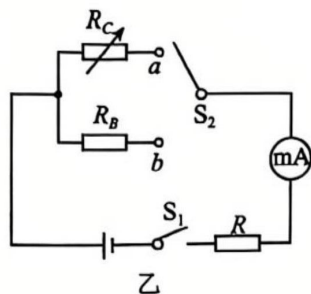
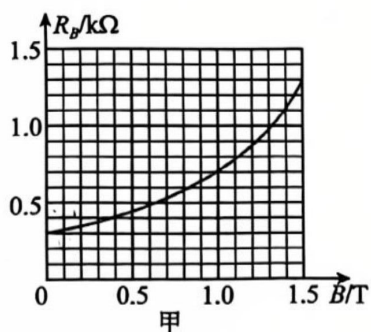


12. (6分) 某同学设计实验验证机械能守恒定律，装置如图甲所示。质量为 m 、直径为 d 的小球连接在长为 l 的细绳一端，细绳另一端固定在 O 点，调整光电门的中心位置与小球通过最低点时球心对齐。将细绳拉直，由静止释放小球，记录小球从不同高度释放通过光电门的挡光时间，小球运动中不接触弧面，重力加速度为 g 。



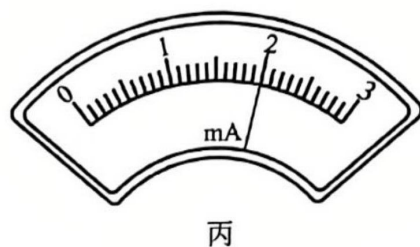
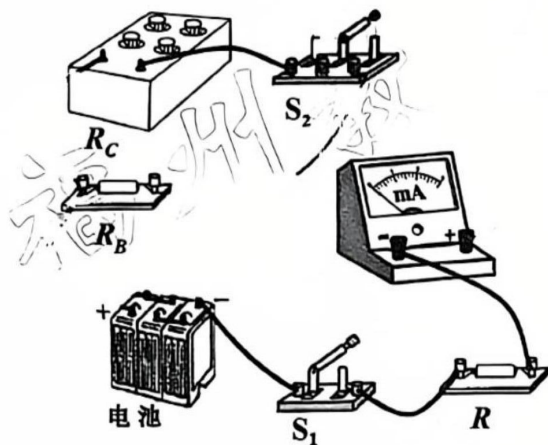
- (1) 用游标卡尺测量小球直径，如图乙所示，小球直径 $d =$ mm。
- (2) 若测得光电门的中心与释放点的竖直距离为 h ，小球通过光电门的挡光时间为 t ，则小球从释放点下落至光电门中心的过程，满足关系式 (用字母 g 、 h 、 d 、 t 表示)，即可验证机械能守恒定律。
- (3) 经过多次重复实验，发现小球经过光电门时，动能增加量 ΔE_k 总是大于重力势能减小量 ΔE_p ，下列原因中可能的是 。
- A. h 的测量值偏大
 - B. 在最低点时光电门的中心在小球球心的下方
 - C. 小球下落过程中受到了空气阻力

13. (6分) 磁敏电阻是一种基于磁阻效应的电阻元件，可用于磁感应强度测量。某磁敏电阻的阻值随磁感应强度 B 的变化规律如图甲所示，某小组利用其特性设计了一款磁感应强度大小测量仪，电路图如图乙所示，提供的器材有：



- A. 磁敏电阻 R_B (工作范围为 $0 \sim 1.5$ T)
- B. 电源 (电动势为 3 V, 内阻不计)
- C. 电流表 (量程为 3.0 mA, 内阻不计)
- D. 电阻箱 R_C (最大阻值为 9999.9 Ω)
- E. 定值电阻 R_1 (阻值为 80 Ω)
- F. 定值电阻 R_2 (阻值为 800 Ω)
- G. 开关, 导线若干

(1) 按照图乙所示连接实验电路，定值电阻 R 应选_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)



(2) 按下列步骤标注表盘：

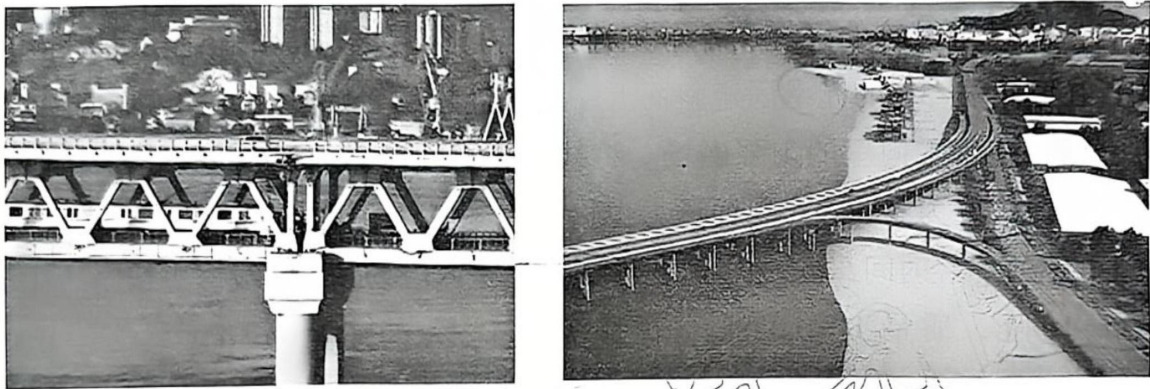
- ① 闭合开关 S_1 ，然后将开关 S_2 向 a 端闭合，将电阻箱 R_C 调为_____ Ω ，标记电流表此时指针对应的刻度线为 1.5 T；
- ② 逐步减小电阻箱 R_C 的阻值，依据图甲规律，将电流表的“电流”刻度线标记为对应的“磁感应强度”值；
- ③ 将开关 S_2 向 b 端闭合，测量仪即可正常使用。

(3) 用标注好的磁场测量仪进行测量，若电流表的指针指在如图丙所示的位置，记录电流表示数为_____ mA，则此时对应磁感应强度为_____ T (结果保留两位有效数字)。

14. (11分) 福州市道庆洲大桥(如图甲)是福建省第一座公轨共建桥梁,上层为双向6车道一级公路,下层搭载地铁6号线。重力加速度取 $g=10\text{m/s}^2$ 。

(1) 地铁启动时,若受到大小为 $2\times 10^5\text{N}$ 的牵引力作用,做加速度为 1m/s^2 的匀加速直线运动,一段时间后速度达到 36km/h 。求此过程经历的时间及牵引力的平均功率;

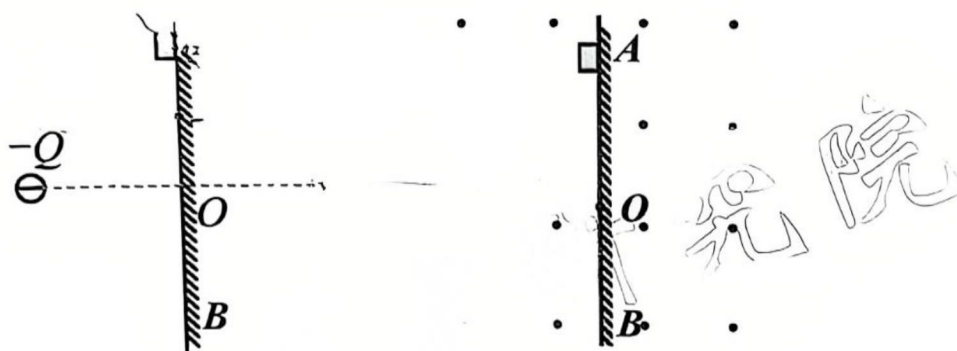
(2) 水平公路段有一段半径为 500m 的圆弧形弯道(如图乙),若有一总质量为 $2.0\times 10^3\text{kg}$ 的汽车(可视为质点)通过该路段时做匀速圆周运动,速度大小为 54km/h ,求汽车通过该路段时所需的向心力。



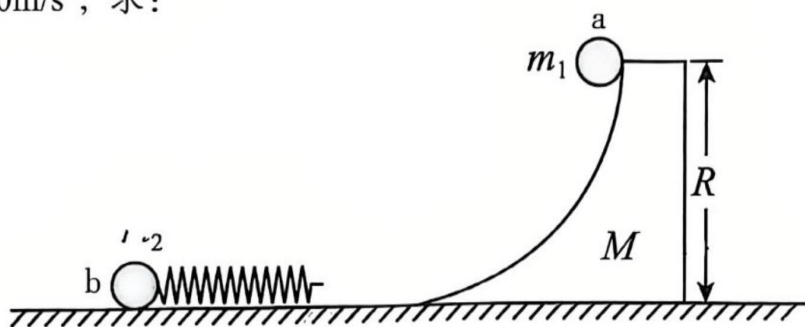
图甲

15. (12分) 如图, 固定的两异种点电荷的带电量均为 Q , 绝缘竖直平面过两点电荷连线的中点 O 且与连线垂直, A 、 O 、 B 三点位于同一竖直线上, $AO=BO=L$, 点电荷到 O 点的距离也为 L 。一带电量为 $-q$ ($q>0$) 质量为 m 的物块 (可视为质点), 从 A 点静止释放, 沿直线运动到 B 点时速度为 v_0 。已知物块与竖直平面的动摩擦因数为 μ , 静电力常量为 k , 重力加速度为 g , 求:

- (1) 物块在 A 点时加速度的大小;
- (2) 物块通过 O 点的速度大小;
- (3) 若撤去电荷, 在空间加上磁感应强度大小为 B 、方向水平向外的匀强磁场, 物块仍从 A 点静止释放, 到达 B 点时开始做匀速运动, 则从 A 点运动到 B 点过程中物块克服摩擦力做的功。



16. (16分) 质量为 $m_2 = 0.8\text{kg}$ 的小球 b 静止在光滑水平地面上，右端连接一水平轻质弹簧，质量为 $M = 2.2\text{kg}$ ，半径 $R = 0.8\text{m}$ 的四分之一光滑圆弧槽锁定在地面上，现将质量为 $m_1 = 0.2\text{kg}$ 的另一小球 a 从圆弧槽顶端由静止释放，当 a 滑离圆弧槽时，圆弧槽解除锁定。小球 a 接触弹簧到弹簧压缩到最短所经历的时间为 $\frac{\pi}{50}\text{s}$ ，已知此弹簧的压缩量 x 与弹性势能 E_p 的数值关系为 $x = \frac{\sqrt{2E_p}}{10}$ ，重力加速度取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：



- (1) 小球 a 在接触弹簧前速度 v_0 ；
- (2) 弹簧被压缩至最短时，弹簧的压缩量 x ；
- (3) 小球 a 接触弹簧到压缩到最短的时间内小球 a 位移 s_1 ；
- (4) 小球 a 返回圆弧槽能上升的最大高度 h 。