

物 理 试 题

2026.5

考生注意：

1. 本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。必须在题号所指示的答题区域作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上答题无效。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 重庆李子坝轻轨站因“轻轨穿楼”吸引很多游客前去拍照打卡。轻轨站楼体被列车“穿越”的那一段长度约为 132 m，假设一列 6 节编组，长度约为 90 m 的列车正以 15 m/s 的速度匀速行驶，坐在车尾的乘客从看见车头到达楼体下方洞口，到看见列车完全穿出楼体，所经历的时间最接近

- A. 6 s B. 9 s C. 15 s D. 21 s

2. 在李子坝轻轨站的官方观景平台，有很多摄影师举着单反相机为游客拍照，小南注意到镜头表面在某些角度泛着淡淡的紫红色。小南回家查阅资料后发现，很多镜头表面都镀了一层特殊的膜，这层镀膜能够显著减少光的反射，增强透射。关于这层膜，下列说法正确的是

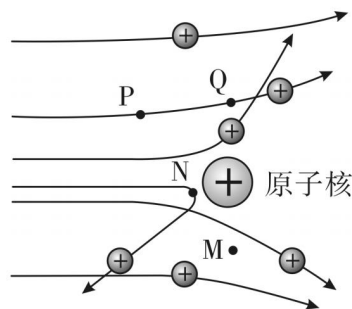
- A. 能将入射的光完全吸收 B. 旋转镜头 90° 会使膜层失效
C. 同一层膜可以使所有波长的光透射增强 D. 膜层前后表面反射光干涉相消

3. 周末，某同学在家里用透明电热水壶烧水。当用控温功能让水温稳定在 90°C 时，他观察到壶底有一个小气泡缓缓上升，并且在上升过程中体积逐渐变大。若气泡与周围水之间始终保持热平衡，且将气泡内空气视为质量不变的理想气体。则该过程中，下列关于气泡内气体说法正确的是

- A. 吸热 B. 放热 C. 内能变大 D. 内能减小

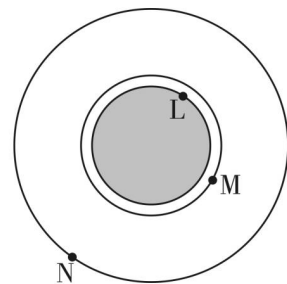
4. 题 4 图为 α 粒子散射实验的轨迹示意图，P、Q 为同一段轨迹上的两点，Q、M 两点关于原子核对称，N 为轨迹上离原子核最近的点。若将原子核视为点电荷，忽略 α 粒子间的相互作用，取无穷远处电势为零，下列说法正确的是

- A. Q、M 两点电场强度相同
B. α 粒子在 N 点的电势能最小
C. α 粒子在 N 点的加速度最大
D. 若将一 α 粒子在 P 点静止释放，其将沿图中 PQ 曲线运动



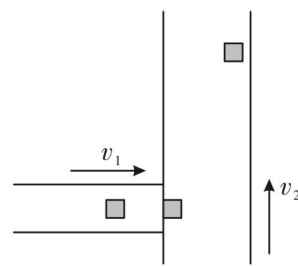
题 4 图

5. 如题 5 图所示,有 L、M、N 三颗地球卫星,L 还未发射,在赤道上随地球转动;M 是近地卫星,轨道半径可认为等于地球半径;N 是地球同步卫星。将它们的运动均视为匀速圆周运动,地球表面重力加速度为 g ,忽略地球自转对重力加速度的影响,下列说法正确的是

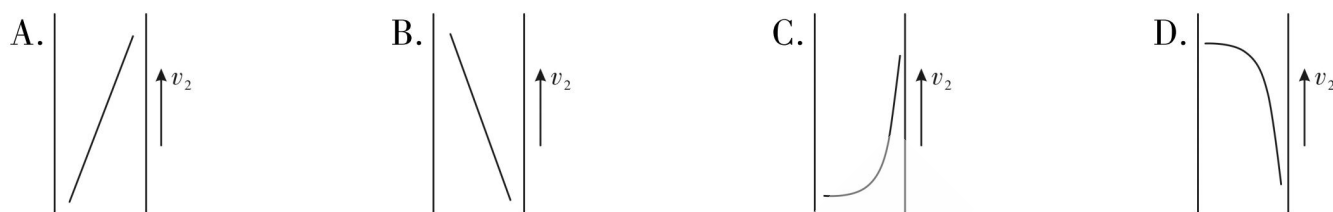


题 5 图

- A. M 的向心加速度等于 g
 B. L 的向心加速度大于 g
 C. 相同时间内,N 转过的弧长最短
 D. M 在 12 h 内转过的角度小于 π
6. 某工厂的产品分拣中心有两条水平放置的传送带,其简化图如题 6 图所示。传送带 1、2 分别以 v_1 和 v_2 的速度稳定运行,已知产品在传送带 1 上均能加速到 v_1 ,然后平滑地滑上传送带 2,且不会从传送带 2 的右侧滑出。若产品与传送带发生相对运动,会在传送带上留下痕迹,则产品在传送带 2 上留下的痕迹可能是

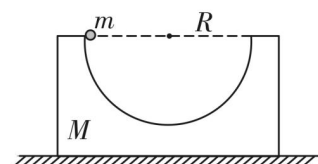


题 6 图



7. 如题 7 图所示,一质量为 M 、半径为 R 、内壁光滑的半圆槽放在粗糙水平地面上,半圆槽与地面间的动摩擦因数为 μ 。一质量为 m 的小球,从半圆槽的最左端与圆槽圆心等高位置由静止释放。已知在小球运动的过程中半圆槽始终相对地面静止,不计空气阻力,重力加速度为 g 。释放小球后,下列说法正确的是

- A. 小球加速度的最大值为 $\frac{3}{2}g$
 B. 地面对半圆槽摩擦力的最大值为 $\frac{1}{2}mg$



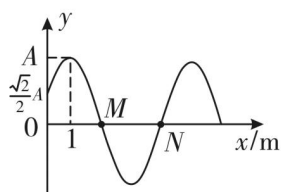
题 7 图

- C. μ 的最小值为 $\frac{3m}{2\sqrt{M(3m+M)}}$

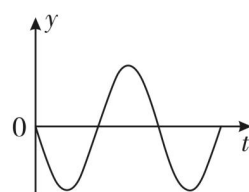
- D. 当小球运动到最低点时,地面对半圆槽的支持力 $F_N < (m+M)g$

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 5 分,共 15 分。在每小题给出的四个选项中,至少有两项符合题目要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,不选或错选得 0 分。

8. 为监测重庆东水门长江大桥斜拉索的结构健康状态,技术人员对钢索施加一简谐激励,激发产生沿钢索 x 轴正方向传播的一列简谐横波。 $t=0$ 时刻该波的波形图如题 8 图甲所示,钢索上某质点的振动图像如题 8 图乙所示。已知该简谐横波在钢索中的传播速度 $v=32\text{ m/s}$,下列说法正确的是



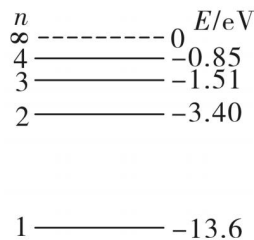
题 8 图甲



题 8 图乙

- A. 该横波的振动频率为 4 Hz
- B. 图乙可能是图甲中质点 M 的振动图像
- C. 任意时刻 M 、 N 两质点的振动速度大小始终相等
- D. 增大激励装置的振动频率, 波在钢索中的传播速度会随之增大

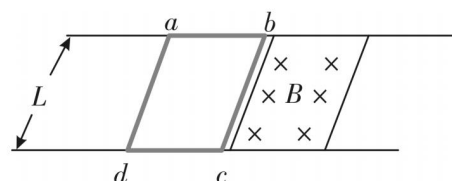
9. 重庆轨道交通列车运行监测系统中, 采用光电传感器对隧道进行实时监控, 传感器光电管阴极材料为金属铯, 其逸出功 $W_0 = 1.88 \text{ eV}$ 。现用大量处于 $n = 4, 3, 2, 1$ 的四个状态的氢原子向低能级跃迁时辐射的光子照射该光电管。已知氢原子能级图如题 9 图所示, 下列说法正确的是



- A. 最多可辐射出 5 种不同频率的光子
- B. 能使光电管逸出光电子的光子共有 5 种
- C. 增大该氢原子光源的光照强度, 打出光电子的最大初动能会增大
- D. 氢原子从 $n = 4$ 能级跃迁到 $n = 2$ 能级辐射的光子, 照金属射铯时, 产生的光电子的最大初动能为 0.67 eV

题 9 图

10. 重庆青山工业汽车零部件输送线中的电磁制动装置, 利用电磁阻尼实现零部件精准制动定位, 其简化图如题 10 图所示。足够长的光滑水平平行金属导轨间距为 L , 导轨间部分区域存在垂直导轨平面向下的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。



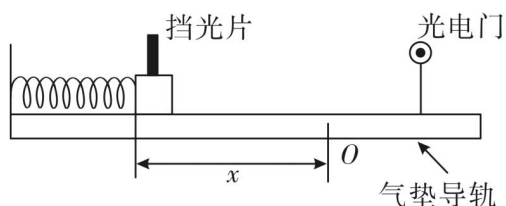
题 10 图

单匝矩形导体线框 $abcd$ 四条边的电阻均为 R , 线框总质量为 m 。线框以初速度 v_0 沿导轨向右运动, 经过一段时间后完全进入磁场区域, 此时线框的速度刚好为零。已知线框 ad 边长为 L , cd 边长度与磁场沿导轨方向的宽度相同; 运动过程中线框始终与导轨良好接触, 导轨电阻忽略不计。下列说法正确的是

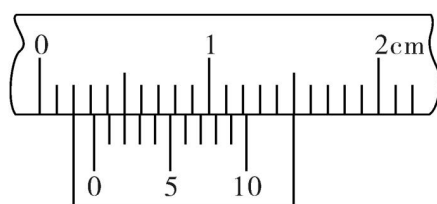
- A. 线框刚进磁场时, 线框中的电流为 $I = \frac{BLv_0}{R}$
- B. 磁场区域沿导轨方向的宽度 $d = \frac{2Rmv_0}{B^2L^2}$
- C. 磁场区域沿导轨方向的宽度 $d = \frac{4Rmv_0}{B^2L^2}$
- D. 全过程线框 bc 边产生的焦耳热 $Q = \frac{1}{4}mv_0^2$

三、实验题: 本题共 2 个小题, 11 题 6 分, 12 题 9 分, 共 15 分。

11. 山城学术圈利用题 11 图 1 所示的装置探究一种新型“渐进式”轻质弹簧的弹性势能, 该弹簧的弹力 F 与形变量 x 满足 $F = kx^2$ 。弹簧左端固定, 右端与质量为 m (包含挡光片) 的滑块接触 (不连接), 滑块放置于水平气垫导轨上, 弹簧处于原长状态时, 其右端位于 O 点, 光电门位于 O 点右侧。向左缓慢推滑块使弹簧压缩 x , 静止释放后滑块被弹出, 当滑块上的挡光片经过光电门时, 记录挡光时间 Δt 。



题 11 图 1

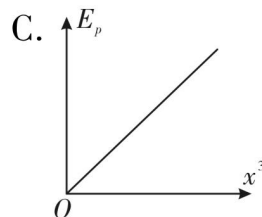
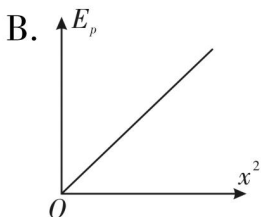
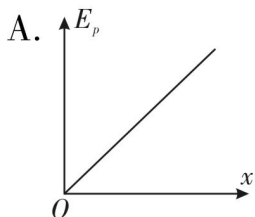


题 11 图 2

(1)用游标卡尺测量滑块上挡光片的宽度 d ,示数如题 11 图 2 所示,则挡光片宽度 $d =$ _____ mm。

(2)滑块通过光电门时的动能 $E_k =$ _____ (用 $m, d, \Delta t$ 表示)。滑块在导轨上运动时阻力忽略不计,因此滑块的动能 E_k 即为弹簧形变量为 x 时的弹性势能 E_p 。

(3)改变压缩量 x ,测得多组 x 与对应的 E_p 。小组同学处理数据得到了多种 $E_p - x^n$ 图像,根据所学知识判断下列哪一个图像最有可能符合实际情况 _____。



12. 高分子热敏电阻(PTC)是一种具有非线性伏安特性的热敏元件,其阻值随自身温度升高而显著增大。在特定导通状态下,其伏安特性满足关系式: $U_R = aI^2 + bI$ (其中 $a = 5000 \Omega \cdot A^{-1}$, $b = 10 \Omega$),该元件常用于工业温度监测与电路过热保护。现有如下实验器材:

直流稳压电源 E (电动势 6.0 V ,内阻不计);

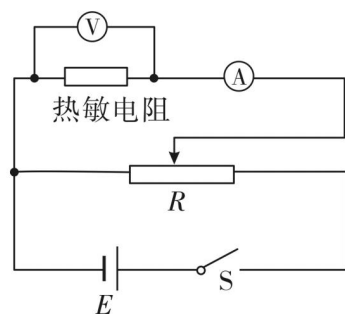
理想电压表 V (量程 $0 \sim 3 \text{ V}$ 、 $0 \sim 15 \text{ V}$ 可切换);

理想电流表 A (量程 $0 \sim 100 \text{ mA}$);

定值电阻 $R_1 = R_2 = R_3 = 80 \Omega$;

滑动变阻器 R (最大阻值 200Ω);

待测 PTC 热敏电阻、开关、导线若干。



题 12 图 1

山城学术圈小组设计了题 12 图 1 所示电路图研究其伏安特性曲线。则:

(1)闭合开关前,题 12 图 1 中滑动变阻器的滑片应置于最 _____ (选填“左”或“右”)端。

(2)本实验采用分压式接法的核心目的是 _____ (填选项标号)。

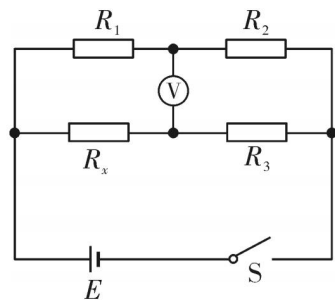
A. 消除热敏电阻温度变化带来的系统误差

B. 使热敏电阻两端的电压能从 0 开始调节,以尽可能多的获取描绘伏安特性曲线所需的数据

C. 仅起到保护电路的作用,防止电流超过电表量程

(3)调节滑片使热敏电阻处于稳定导通状态,此时电压表示数 $U = 2.4 \text{ V}$,电流表示数 $I = 20.0 \text{ mA}$ 。结合伏安特性公式,且可认为 b 始终为准确值,可求得 a 的测量值为 _____ $\Omega \cdot A^{-1}$ (结果保留 2 位有效数字)。

(4)山城学术圈小组又利用所给器材设计了题 12 图 2 所示电桥电路来监测环境温度的变化。当环境温度为 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ (此时热敏电阻为 80Ω)时,电桥平衡,电压表示数为 0 。当环境温度升高导致热敏电阻阻值变为 R_x 时,电压表示数 U 与 R_x 的关系式为 $U =$ _____ (此时流经电压表的电流忽略不计,用 E, R_x 表示, $R_1 = R_2 = R_3 = 80 \Omega$)。

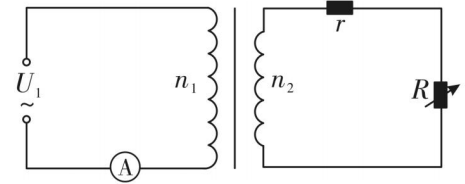


题 12 图 2

四、计算题:13 题 10 分,14 题 14 分,15 题 18 分,共 42 分。

13. 沙坪坝区某高校实验室采用理想变压器为精密仪器供电,其电路图如题 13 图所示。理想变压器原线圈接入的市电电压有效值 $U_1 = 220 \text{ V}$,原、副线圈匝数比 $n_1:n_2 = 11:1$ 。副线圈电路中接有定值电阻 $r = 1 \ \Omega$,负载为实验室仪器,等效为纯电阻 R ,阻值大小范围为 $0 \sim 30 \ \Omega$,电流表为理想交流电流表,导线电阻忽略不计。求:

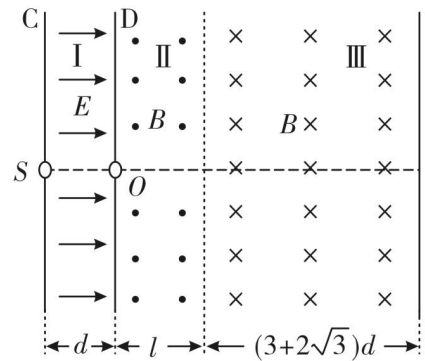
- (1) 当可变电阻 $R = 19 \ \Omega$ 时,电流表的示数 I ;
- (2) 当可变电阻 $R = 9 \ \Omega$ 时,理想变压器的输入功率 P 。



题 13 图

14. 某半导体离子掺杂装置的粒子筛选系统,其结构俯视图可简化为如题 14 图所示。I 区为加速区,平行金属板 C、D 间距为 d ,C、D 中心有两小孔,分别为 S、O,板间有匀强电场;II 区为偏转磁场区,宽度为 l (未知),方向垂直纸面向外;III 区为筛选磁场区,宽度为 $(3 + 2\sqrt{3})d$,方向垂直纸面向里,边缘有拦截挡板,II、III 区域磁感应强度大小均为 B 。一带正电的粒子质量为 m ,电量为 q ,由 I 区域中的 S 点静止释放,加速后依次进入 II、III 区,恰好不与 III 区挡板碰撞,并能从 O 点沿直线返回 S。不计粒子重力,求:

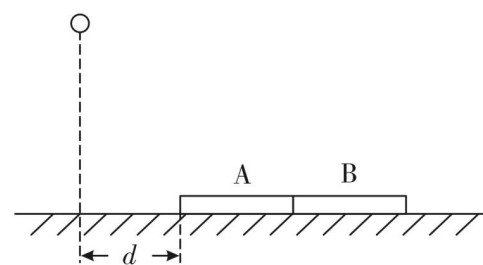
- (1) II 区的磁场宽度 l ;
- (2) I 区电场强度大小 E ;
- (3) 粒子在 II、III 两区磁场中运动的总路程 s 。



题 14 图

15. 某种抛球游戏可简化为如下模型:两块完全相同的薄板 A、B 紧靠在一起(未粘连)在光滑水平地面上向左滑行,速度大小 $u = 1.5 \text{ m/s}$,每块薄板质量 $M = 0.4 \text{ kg}$,长度 $l = 0.5 \text{ m}$,厚度忽略不计;小球离地高度 $h = 1.25 \text{ m}$,质量 $m = 0.1 \text{ kg}$,可视为质点。如题 15 图所示,当 A 板左端与小球的水平距离 $d = 0.5 \text{ m}$ 时,向左或向右水平抛出小球。小球抛出后,若能第一次与 A 板碰撞,此后每次都与 B 板碰撞,但始终不与地面碰撞,则游戏过关。小球每次与薄板碰撞,竖直速度反向,大小变为碰前的 e 倍($e = 0.6$),碰撞时间极短,忽略碰撞过程小球重力的冲量,重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1) 若小球抛出后,第一次恰与 A 板左端上表面碰撞,求小球抛出时的速度;
- (2) 小球以满足(1)问条件的速度抛出,第一次与 A 板碰撞后,A 板速度大小变为 $u_1 = 1.4 \text{ m/s}$,求此次碰撞过程系统机械能损失量及小球与薄板间的动摩擦因数 μ ;
- (3) 小球与薄板间的动摩擦因数 μ 满足(2)问条件,若要游戏过关,求小球抛出速度的取值范围。



题 15 图