

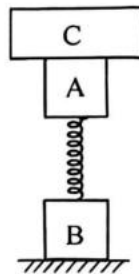
物 理

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在试卷、答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

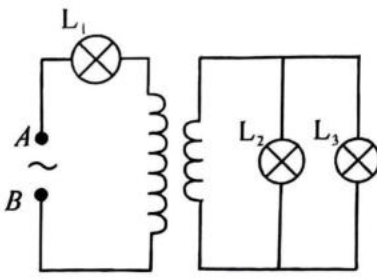
一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 宇宙射线进入地球大气层时,同大气作用产生中子,中子撞击大气中的氮引发核反应产生碳 14,核反应方程为 ${}^1_0\text{n} + {}^14_7\text{N} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + \text{X}$ 。碳 14 具有放射性,能够自发地衰变而变成氮,核反应方程为 ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + \text{Y}$ 。下列说法正确的是
 - A. X 是正电子
 - B. Y 是质子
 - C. 碳 14 发生的是 α 衰变
 - D. 根据古木中碳 14 放射性强度减小情况可以推算植物大致死亡时间
2. 如图所示,质量均为 m 的木块 A 和 B 用一轻弹簧相连,竖直放在粗糙的水平面上,二者处于静止状态,重力加速度为 g 。将质量为 $2m$ 的木块 C 轻放在 A 上的瞬间,下列说法正确的是
 - A. 弹簧的弹力大小变为 $3mg$
 - B. 木块 A 的加速度大小为 $\frac{2}{3}g$
 - C. 木块 B 对水平面的压力大小变为 $4mg$
 - D. 弹簧的形变量瞬间增大
3. 2025 年 11 月 1 日 4 时 58 分,神舟二十一号航天员乘组入驻中国空间站。已知空间站的轨道高度在 400~450km 之间,可认为空间站绕地球做匀速圆周运动。下列说法正确的是



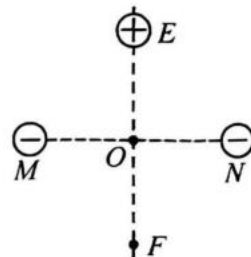
- A. 航天员相对空间站静止时,所受合力为 0
- B. 空间站的运行速度大于第一宇宙速度
- C. 空间站的加速度小于地面处的重力加速度
- D. 在空间站上可以利用托盘天平测量物体的质量

4. 如图所示的交流电路中, L_1 、 L_2 、 L_3 三个灯泡的规格均为“8V 4W”。变压器视为理想变压器,在 A、B 间接入电压为 $u=24\sqrt{2}\sin 100\pi tV$ 的交流电源,三个灯泡都正常发光。则该变压器原、副线圈的匝数比为



- A. 2 : 1
- B. 3 : 2
- C. 3 : 1
- D. 4 : 3

5. 如图所示, M 、 N 两点固定有两个带相等电荷量的负点电荷, E 、 F 是 MN 连线中垂线上的两点。 O 为 EF 、 MN 的交点, $EO=OF$ 。将一带正电的点电荷在 E 点由静止释放,只考虑静电力作用,关于该点电荷的运动,下列说法正确的是



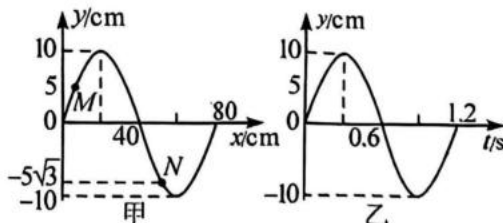
- A. 由 E 到 O 的过程中,加速度逐渐减小
- B. 由 E 到 O 的过程中,电势能逐渐增大
- C. 该点电荷的运动为简谐运动
- D. 由 E 到 O 的运动时间等于由 O 到 F 的运动时间

6. 如图所示,保温瓶的容积为 V ,瓶内有体积为 $\frac{1}{2}V$ 的热水,用软木塞将瓶口封闭,初始时瓶内温度为 87°C 。现将软木塞打开,当瓶内气体温度缓慢降为 47°C 时,从保温瓶逸出气体质量与未打开软木塞时瓶内气体质量之比为 $2 : 11$,保温瓶内气体可看成理想气体,不考虑保温瓶内水的蒸发,外界大气压强保持不变。则初始状态下瓶内气体的压强与外界大气压强之比为



- A. 11 : 8
- B. 9 : 8
- C. 117 : 88
- D. 11 : 9

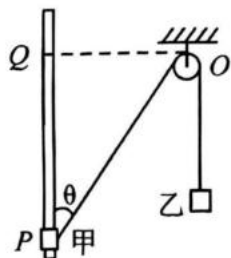
7. 如图所示,图甲为一列简谐波在 $t=0.5\text{s}$ 时的波形图, M 、 N 为简谐波上的两个质点,图乙为质点 M 的振动图像,下列说法正确的是



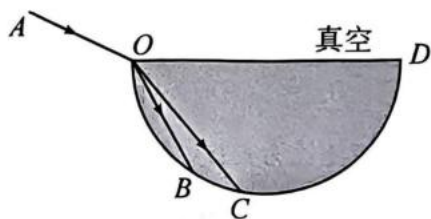
- A. 波沿 x 轴负方向传播
- B. 质点 M 的平衡位置坐标 $x_M=10\text{cm}$
- C. $t=1.4\text{s}$ 时,质点 N 的振动方向沿 y 轴正方向
- D. 质点 N 在任意 0.3s 内的路程最小为 $(20-10\sqrt{2})\text{cm}$

二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

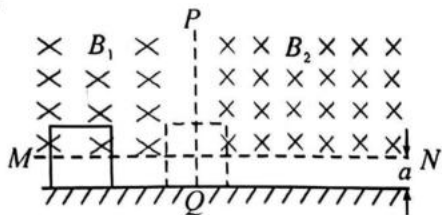
8. 如图所示,不可伸长的轻绳跨过轻质定滑轮将甲、乙两物块(均可视为质点)连接,物块甲套在固定的竖直光滑杆上。某时刻将甲、乙两物块由静止释放,物块甲从P上升,能到达的最高点为Q。已知Q点与滑轮上缘O点在同一水平线上,不计空气阻力和一切摩擦,重力加速度为g。则物块甲从P点上升到Q点的过程中,下列说法正确的是



- A. 物块乙的动能先增大后减小
 B. 绳子对物块乙的拉力大小一直小于其重力大小
 C. 物块乙的机械能一直在减小
 D. 物块甲上升到Q点时的加速度为g
9. 如图所示,OB₁CD为半圆柱体透明材料的横截面,OD为直径,一束由红光和蓝光组成的复色光从真空沿AO方向斜射入该材料中,从B、C两点射出。设光从O到B的传播时间为 t_B ,从O到C的传播时间为 t_C ,则下列说法中正确的是



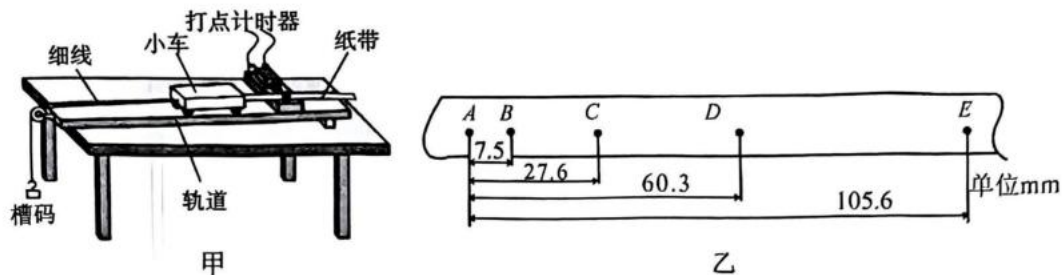
- A. OB光线为红光
 B. $t_B = t_C$
 C. 改变入射角,出射光线有一条可能与入射光线平行
 D. 向右平移入射光线AO,蓝光会先发生全反射
10. 如图所示,有两个方向相同的水平匀强磁场,MN为磁场下边界,距水平面高度为a,PQ为两个磁场的竖直分界面,磁场范围足够大,磁感应强度的大小分别为 $B_1 = B, B_2 = 2B$,水平面光滑且绝缘。一个竖直放置的边长为2a、质量为m、电阻为R的单匝正方形细金属线框,以某一初速度垂直磁场方向从图中实线位置开始向右运动,当线框的中心恰好与PQ重合时,线框对水平面的压力为2mg,则下列结论中正确的是



- A. 当线框的中心恰好与PQ重合时,线框中的电功率为 $\frac{m^2 g^2 R}{9B^2 a^2}$
 B. 当线框的中心恰好与PQ重合时,线框的速度为 $\frac{2mgR}{3B^2 a^2}$
 C. 线框的初速度为 $\frac{B^2 a^3}{mR} + \frac{mgR}{3B^2 a^2}$
 D. 当线框恰好完全进入磁场 B_2 时的速度为 $\frac{mgR}{3B^2 a^2}$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6分)用图甲所示装置探究物体的加速度与力的关系。实验时保持小车(含车中重物)的质量 M 不变,细线下端悬挂槽码的总重力 mg 作为小车受到的合力 F ,用打点计时器测出小车运动的加速度 a 。



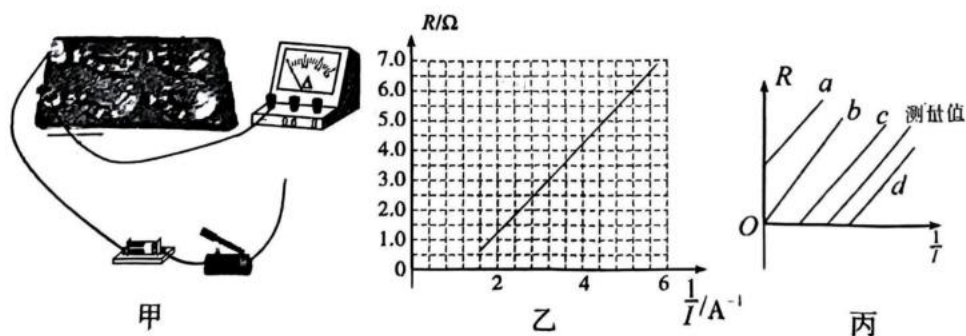
- (1) 关于实验操作,下列说法正确的是_____。

- A. 该实验无须调节滑轮和小车的细线与长木板平行
- B. 平衡摩擦力时,无须将纸带连接在小车上
- C. 每次改变小车所受的拉力后无须重新平衡摩擦力
- D. 实验时应先释放小车,后接通打点计时器电源

- (2) 图乙为实验中打出纸带的一部分,从比较清晰的点迹起,在纸带上标出连续的 5 个计数点 A, B, C, D, E ,相邻两个计数点之间都有 4 个点迹未标出,测出各计数点到 A 点间的距离如图所示。已知所用电源的频率为 50Hz ,则打 B 点时小车的速度大小为 _____ m/s ,小车的加速度大小为 _____ m/s^2 。(结果均保留三位有效数字)

- (3) 实验中将细线下端悬挂槽码的总重力 mg 作为小车受到的合力,存在一定误差,槽码的总重力 mg 与小车实际所受合力相比_____ (选填“偏大”、“偏小”或“一样”)。

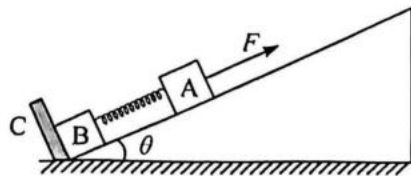
12. (9分)某同学测量一节电池的电动势和内阻,实验电路如图甲所示。



- (1) 在连接电流表时,该同学应选择_____ (选填“0~0.6A”或“0~3A”)的量程;
- (2) 连接好电路后,实验中测得电流表的读数 I , 读出对应电阻箱的阻值 R , 并计算出 $\frac{1}{I}$ 的值, 然后在坐标纸上作出 $R-\frac{1}{I}$ 图像如图乙所示。根据图像中的数据可以计算出该电池的电动势为_____ V, 内阻为_____ Ω 。(结果均保留三位有效数字)
- (3) 上述实验中的系统误差来源是_____。
- (4) 考虑到引起系统误差的原因后, 该同学对测量值进行了修正, 如图丙所示, 得到更准确的 $R-\frac{1}{I}$ 图像是图像_____ (选填“a”、“b”、“c”或“d”)。
- (5) 为了减小或消除实验中的系统误差, 该同学可以采取的做法是_____
- A. 通过多次测量, 得到多组电动势、内阻的测量值 E 和 r , 然后取平均值
 - B. 测出电流表内阻 R_A , 将内阻的测量值减去电流表的内阻, 得到电池内阻的准确值
 - C. 测出电流表内阻 R_A , 将电动势的测量值加上电流表的分压 IR_A , 得到电动势的准确值

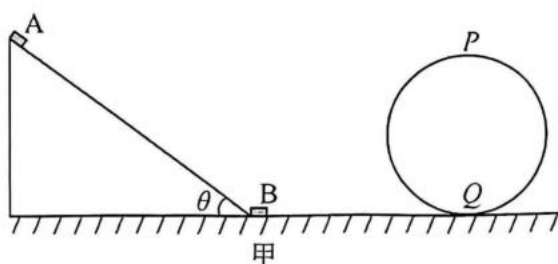
15.

13. (10分) 如图所示, 在倾角 $\theta=30^\circ$ 的斜面上有两个用轻弹簧连接的物块 A 和 B, C 为一与斜面垂直的固定挡板。已知物块 A、B 的质量分别为 2kg 和 1kg, 它们与斜面之间的动摩擦因数均为 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{6}$, 弹簧的劲度系数 $k=100\text{N/m}$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力。初始时系统处于静止状态且 A 恰好不下滑。现用一平行于斜面向上的恒力 F 作用在物块 A 上, 使之沿斜面向上运动。当 B 刚离开 C 时, 物块 A 的加速度 $a=1\text{m/s}^2$, 方向沿斜面向上, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。则从 A 开始运动到 B 刚离开 C 的过程中, 求:
- (1) 物块 A 运动的距离 x ;
 - (2) 恒力 F 所做的功 W 。



14. (12分)如图甲所示,倾角 $\theta=37^\circ$ 的足够长光滑斜面固定在水平地面上,斜面底端与一光滑水平轨道平滑连接,水平轨道右端与一竖直光滑的圆轨道(如图乙)平滑连接,圆轨道最高点为 P ,最低点为 Q 。质量 $m_1=0.2\text{kg}$ 的物块 A 从斜面顶端由静止释放,下滑至水平轨道后与静止物块 B 发生弹性碰撞。已知物块 A 释放时距水平轨道的高度 $h=1.8\text{m}$, A 与 B 碰后沿斜面上滑的最大距离 $L=0.12\text{m}$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 两物块均可视为质点,重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

- (1) 物块 B 的质量 m_2 ;
- (2) 若调节圆轨道半径使物块 B 不脱离轨道,则圆轨道的半径 r 的取值范围是多少。



15. (17分)如图所示,在平面直角坐标系 xOy 的第 I 象限内存在着垂直于纸面向外、大小为 B_0 的匀强磁场,在第 III 象限内虚线和 y 轴之间存在另一垂直纸面向里的匀强磁场,虚线方程 $x=-d$,在第 IV 象限内存在着与 x 轴方向平行的匀强电场(图中各场均未画出)。一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子由坐标为 $(0, \frac{\sqrt{3}}{2}d)$ 的 M 点以初速度 v_0 (大小未知)沿平行于纸面方向进入磁场,速度方向与 y 轴正方向的夹角 $\theta=60^\circ$ 、经过磁场偏转后沿垂直 x 轴方向进入第 IV 象限的电场中,经坐标为 $(0, -\sqrt{3}d)$ 的 N 点第一次进入第 III 象限内的磁场,粒子重力不计。求:

- (1) 粒子的初速度 v_0 的大小;
- (2) 匀强电场场强 E 的大小;
- (3) 若粒子能经过坐标为 $(0, -10\sqrt{3}d)$ 的 P 点(图中未画出),求第 III 象限内磁场磁感应强度大小的可能值。

