

## 5 月份高三年级学情调研

### 物 理

本卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

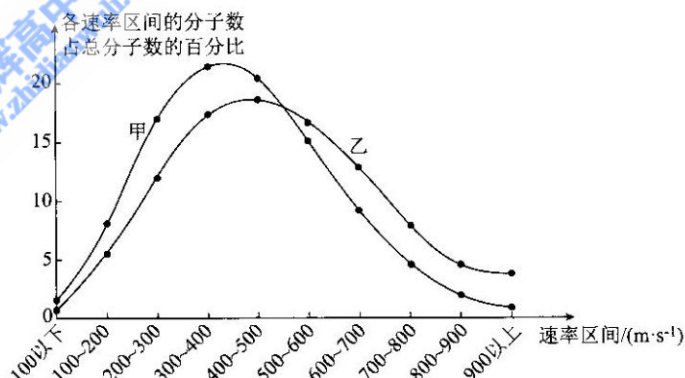
☆ 注意事项:

- 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡的指定位置。考试结束后,将答题卡交回。
- 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。

一、选择题:本题共 10 小题,共 46 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,每小题 4 分;第 8~10 题有多项符合题目要求,每小题 6 分,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。微信搜《高三答案公众号》获取全科

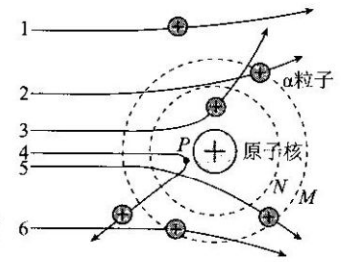
1. 容积一定的容器封闭一定质量的氧气(可视为理想气体),氧气分子在两种不同温度下的速率分布情况如图中甲、乙曲线所示,下列说法正确的是

- 乙曲线对应的氧气的内能较大
- 甲曲线对应的氧气分子平均动能较大
- 甲曲线对应的氧气的压强大于乙曲线对应的氧气的压强
- 甲曲线对应的分子数密度小于乙曲线对应的分子数密度



2. 2026 年 2 月 11 日,南京理工大学物理学院研究者发表了有关双  $\alpha$  衰变的研究成果。研究指出, $^{108}_{54}\text{Xe}$  发生双  $\alpha$  衰变后生成  $^{100}_{50}\text{Sn}$ ,已知  $^{108}_{54}\text{Xe}$ 、 $^{100}_{50}\text{Sn}$  和  $\alpha$  粒子的比结合能分别为  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$ ,下列说法正确的是
- 该双  $\alpha$  衰变的方程为  $^{108}_{54}\text{Xe} \rightarrow ^{100}_{50}\text{Sn} + 4^4_2\text{He}$
  - $^{108}_{54}\text{Xe}$  的比结合能大于  $^{100}_{50}\text{Sn}$  的比结合能
  - 1 个  $^{108}_{54}\text{Xe}$  发生双  $\alpha$  衰变释放的核能为  $100E_2 + 8E_3 - 108E_1$
  - 环境温度越高  $^{108}_{54}\text{Xe}$  发生双  $\alpha$  衰变的半衰期越短

3. 1909年,物理学家卢瑟福指导他的助手盖革和马斯顿进行 $\alpha$ 粒子散射实验,基于实验结果提出了原子的核式结构模型。如图所示为一束初动能相同的 $\alpha$ 粒子撞击静止金箔时的示意图,其中实线为粒子运动轨迹,虚线M、N为以金原子核为圆心的同心圆,轨迹4中P点距离金原子核最近,不考虑 $\alpha$ 粒子间的相互作用,下列说法正确的是

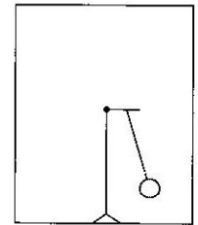


- A. 虚线M、N对应电势的高低关系为 $\varphi_M > \varphi_N$
- B. 沿轨迹4运动的 $\alpha$ 粒子在P点具有最大的电势能
- C. 沿不同轨迹运动的 $\alpha$ 粒子穿越虚线M时的动能不同
- D. 沿轨迹3运动的 $\alpha$ 粒子经过虚线M时的速度小于经过虚线N时的速度

微信搜《高三答案公众号》获取全科

4. 如图所示,升降机的地板上放置着一竖直支架,支架上用长为 $L$ 的轻绳悬挂一小球,现使小球做小角度 $\theta(\theta < 5^\circ)$ 摆动,当小球摆至最低点时,升降机突然掉落做自由落体运动,若不考虑空气阻力,重力加速度为 $g$ ,则之后小球的运动周期为

- A. 0
- B.  $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
- C.  $\pi\sqrt{\frac{L}{g(1-\sin\theta)}}$
- D.  $\pi\sqrt{\frac{2L}{g(1-\cos\theta)}}$

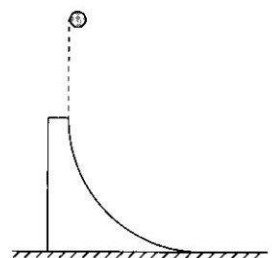


5. 2026年3月15日21时22分,长征六号改运载火箭在太原卫星发射中心托举着遥感五十号02星直刺苍穹,并成功进入预定轨道。遥感五十号02星在高度为 $701\text{ km} \times 944\text{ km}$ (近地点 $\times$ 远地点)的轨道运行。已知地球的半径为 $6400\text{ km}$ ,下列关于遥感五十号02星的说法正确的是

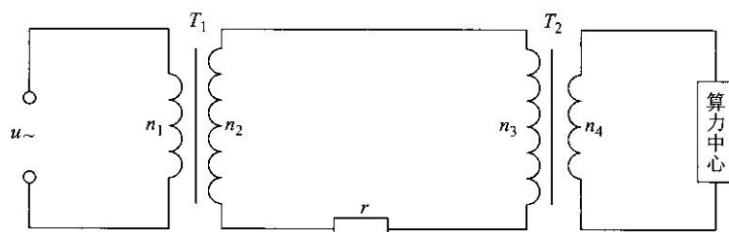
- A. 发射速度大于 $11.2\text{ km/s}$
- B. 在近地点的加速度小于远地点的加速度
- C. 根据题中所给数据,可以算出近地点和远地点的速率之比
- D. 根据题中所给数据,可以算出地球的质量

6. 如图所示,四分之一光滑圆弧轨道静止在光滑水平面上,轨道末端与水平面相切。一小球从距水平面某高度处由静止释放后,刚好从圆弧轨道的最高点无碰撞的进入圆弧轨道。若要使小球与圆弧轨道分离时两者的速率之和增大,则下列措施可行的是

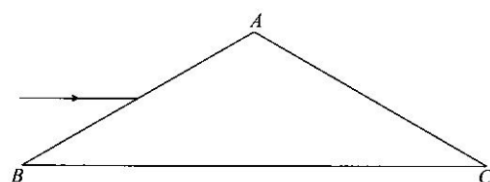
- A. 仅增大圆弧轨道的半径
- B. 仅减小圆弧轨道的半径
- C. 仅增大小球的质量
- D. 仅增大圆弧轨道的质量



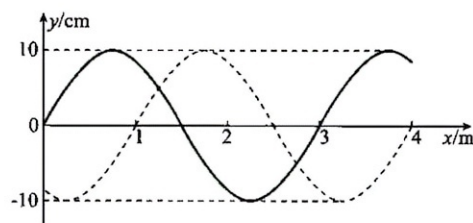
7. 2025 年 12 月,青海塔拉滩光伏基地通过特高压远距离输电跨越 2 000 公里为粤港澳大湾区 AI 算力中心供电。如图所示为远距离输电示意图,变压器均为理想变压器。升压变压器  $T_1$  和降压变压器  $T_2$  的原、副线圈匝数比分别为  $n_1:n_2=1:50$ 、 $n_3:n_4=49:1$ ,输电线总电阻为  $r=10\ \Omega$ ,在升压变压器  $T_1$  的原线圈两端接入电压为  $u=500\sqrt{2}\sin(100\pi t)$  (V) 的交流电,下列说法正确的是



- A. 算力中心输入端交流电的周期为 0.01 s  
 B. 升压变压器  $T_1$  输出电压的有效值为  $25\ 000\sqrt{2}$  V  
 C. 当算力中心负载功率增大时,降压变压器  $T_2$  的输出电压增大  
 D. 当升压变压器  $T_1$  的输入功率为 500 kW 时,输电线上损失的电功率为 4 kW
8. 利用某种透明材料制成三棱镜,其截面为等腰三角形,如图所示,其中  $\angle A=120^\circ$ ,  $AB=AC=L$ ,真空一束单色激光平行  $BC$  边自  $AB$  边的中点射入三棱镜后,其折射光线恰好与  $AC$  边平行,忽略二次反射的光线,光在真空中的速度为  $c$ ,下列说法正确的是

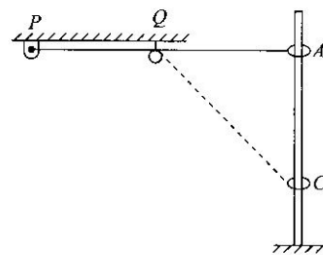


- A. 该透明材料的折射率为  $\sqrt{3}$   
 B. 光能从  $BC$  边射出棱镜  
 C. 光从  $AC$  边射出时的折射角为  $60^\circ$   
 D. 光在棱镜中传播的时间为  $\frac{\sqrt{3}L}{c}$
9. 如图所示,当健身者以固定频率上下抖动战绳时,战绳呈现的波浪状起伏可视为简谐横波。  $t=0$  时刻的波形如图实线所示,在  $t_1=0.4$  s 时刻的波形如图虚线所示,  $P$  为战绳上平衡位置位于  $x=2$  m 处的质点。下列说法正确的是



- A. 若波沿  $x$  轴正方向传播,波速可能为 10 m/s  
 B. 若波沿  $x$  轴正方向传播,质点  $P$  的振动方程可能为  $y=-10\sin(5\pi t+\frac{\pi}{3})$  cm  
 C. 若波沿  $x$  轴负方向传播,波的周期可能为 1.2 s  
 D. 若波沿  $x$  轴负方向传播,且  $T < t_1 < 2T$ ,则  $t=0.02$  s 时质点  $P$  第一次到达波谷位置

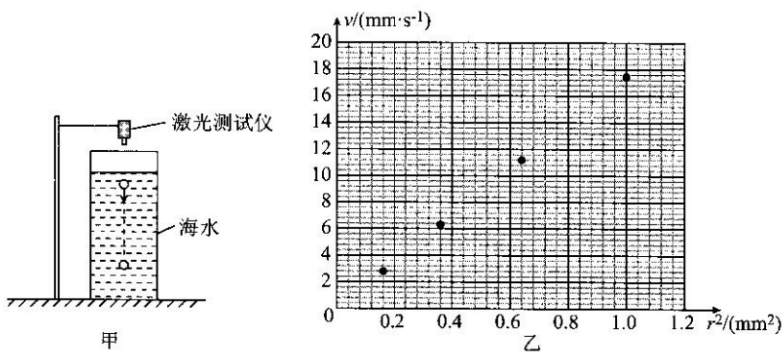
10. 如图所示,劲度系数为  $k$  的弹性绳一端固定于  $P$  点,另一端绕过  $Q$  处的光滑小滑轮,与质量为  $m$ 、套在粗糙竖直杆上的圆环相连。 $P$ 、 $Q$ 、 $A$  三点等高,弹性绳的原长恰好等于  $P$ 、 $Q$  间的距离, $Q$  点到杆的距离为  $L$ 。现将圆环从  $A$  点由静止释放, $C$  为圆环运动过程中的最低点。已知重力加速度为  $g$ ,圆环与杆之间的动摩擦因数  $\mu = \frac{mg}{4kL}$ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,弹性绳的弹性势能  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ ,其中  $x$  为弹性绳的形变量,弹性绳始终在弹性限度内,下列说法正确的是



- A. 圆环从  $A$  点下落至  $C$  点的过程中,摩擦力逐渐增大  
 B. 圆环下落过程经过  $AC$  的中点时的速度大小为  $\frac{3g}{4}\sqrt{\frac{m}{k}}$   
 C. 圆环从  $C$  点向上运动的最大距离为  $\frac{mg}{2k}$   
 D. 圆环最终停止在  $A$  点下方  $\frac{5mg}{4k}$  处

二、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (8 分)在深海资源勘探与环境监测中,水下微传感器的沉降特性研究至关重要。当微小金属球在海水中运动时,会受到斯托克斯摩擦阻力  $f = 6\pi\eta rv$ (其中  $r$  为小球半径, $v$  为相对速度, $\eta$  为海水粘滞系数)。某科研小组为模拟深海环境,用高精度传感器研究钛合金球在模拟海水中的下落运动,装置如图甲所示。



实验测得不同半径的钛合金球(密度均为  $4.5 \text{ g/cm}^3$ )下落的终极速度(球未触底)数据如下表:

钛合金球半径 $r(\text{mm})$	0.4	0.6	0.8	1.0
终极速度 $v(\text{mm/s})$	2.8	6.3	11.2	17.5

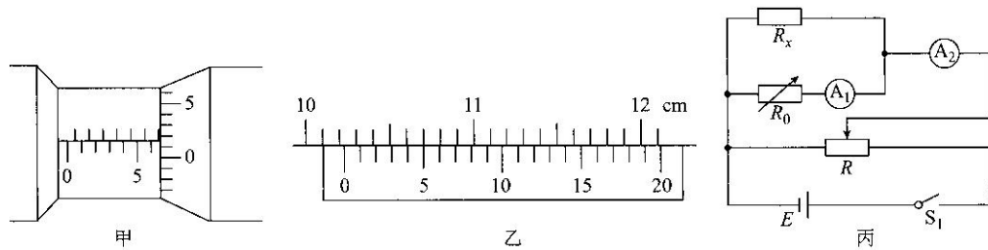
- (1) 根据表格中数据,在图乙中画出  $v - r^2$  关系图线。  
 (2) 根据所画图像求出图线的斜率  $k = \underline{\hspace{2cm}}$   $(\text{mm} \cdot \text{s})^{-1}$ (结果保留三位有效数字)。  
 (3) 已知模拟海水的密度为  $1.03 \text{ g/cm}^3$ ,重力加速度  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ,根据实验数据,计算模拟海水的粘滞系数  $\eta = \underline{\hspace{2cm}}$   $\text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$ (结果保留两位有效数字)。  
 (4) 若将钛合金球替换为同半径的铝球(密度  $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \text{ g/cm}^3$ ),在相同模拟海水中下落,其终极速度将  $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“变大”“变小”或“不变”)。

12. (8分) 某研究性学习小组测量一粗细均匀的金属丝的电阻率

(1) 先选用欧姆表“ $\times 100$ ”挡, 欧姆调零后测量其阻值, 发现指针偏转角度过小, 为了更准确地测量该金属丝的阻值, 下列操作正确的是\_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。

- A. 换用“ $\times 1 \text{ k}$ ”挡, 直接测量
- B. 换用“ $\times 1 \text{ k}$ ”挡, 重新欧姆调零后测量
- C. 换用“ $\times 10$ ”挡, 直接测量
- D. 换用“ $\times 10$ ”挡, 重新欧姆调零后测量

(2) 用螺旋测微器测得其外径  $d$  如图甲所示, 则  $d =$  \_\_\_\_\_ mm; 用游标卡尺测得其有效长度  $L$  如图乙所示, 则  $L =$  \_\_\_\_\_ cm。

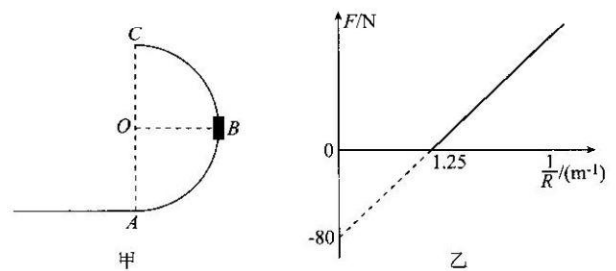


(3) 小组设计了如图丙所示电路精确测量该金属丝的电阻  $R_x$ , 调节电阻箱的阻值为  $R_0$ , 电表指针偏转明显。然后多次调节滑动变阻器  $R$ , 记录电流表  $A_1$  (内阻为  $r_1$ ) 的示数  $I_1$ , 电流表  $A_2$  (内阻未知) 的示数  $I_2$ , 做出  $I_2 - I_1$  图像的斜率为  $k$ , 若忽略偶然误差, 则  $R_x$  的测量值 \_\_\_\_\_ (填“大于”或“等于”或“小于”) 真实值。

(4) 该金属丝的电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_ (用  $k, r_1, R_0, d, L$  表示)。

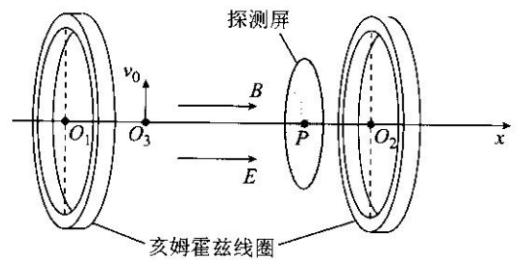
13. (10分) 如图甲所示, 一半径  $R$  可调的竖直光滑半圆形轨道  $ABC$  在  $A$  点与水平轨道相切, 在与轨道圆心等高的  $B$  点内侧安装有压力传感器 (不影响小球运动)。一可视为质点的小球以某一速度从  $A$  点冲上轨道  $ABC$ , 得到压力传感器的示数与半径  $R$  的倒数的关系图像如图乙所示, 不计空气阻力, 重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 小球的质量和初速度大小;
- (2) 若小球能通过轨道上的  $C$  点, 则其落地点距  $A$  点水平距离的最大值。



14. (12分)某物理实验室为研究带电粒子在电磁复合场中的运动规律,搭建了基于亥姆霍兹线圈的实验装置:一对完全相同的同轴圆形亥姆霍兹线圈,通入同向恒定电流,在两线圈正对区域内形成沿中心轴线  $O_1O_2$  方向的匀强磁场,线圈正对区域以外的磁场可忽略,同时在线圈正对区域叠加沿  $O_1O_2$  方向的匀强电场。以  $O_3$  为原点、 $O_1O_2$  方向为  $x$  轴正方向建立坐标系,垂直于  $x$  轴放置圆形探测屏,其圆心固定于  $x$  轴上的  $P$  点。粒子源从原点  $O_3$  沿垂直于  $x$  轴的方向持续发射比荷为  $k$ 、初速度为  $v_0$  的同种带电粒子。已知匀强磁场磁感应强度为  $B$ ,粒子第一次返回  $x$  轴时的位置坐标为  $d$ ,不计粒子重力与粒子间相互作用。求:

- (1)线圈半径的最小值;
- (2)匀强电场的电场强度大小;
- (3)若使粒子均打到探测屏的  $P$  点,则探测屏中心与粒子源间的距离应满足的条件。



15. (16分)如图所示,半径  $r=0.5\text{ m}$  的水平金属圆盘绕过中心  $O$  的竖直轴以  $\omega=100\text{ rad/s}$  的角速度逆时针匀速转动。圆盘边缘通过电刷与导轨的  $A_1$  点相连,中心  $O$  与单刀双掷开关  $S$  的接线柱 1 相连。无限长平行粗糙导轨  $A_1A_2$  和  $B_1B_2$  固定在水平面上,垂直导轨放置的金属棒  $PQ$  与导轨之间的动摩擦因数为  $\mu=0.5$ 。圆盘和水平导轨均处在竖直向上的匀强磁场中,磁感应强度的大小均为  $B=1.0\text{ T}$ 。已知金属棒  $PQ$  的质量  $m=0.1\text{ kg}$ ,导轨的宽度  $d=1.0\text{ m}$ ,定值电阻  $R=5.0\ \Omega$ ,电容器的电容  $C=0.06\text{ F}$ ,电容器储存电能  $E_C$  与两极板间电压  $U$  的关系为  $E_C=\frac{1}{2}CU^2$ 。不计金属棒  $PQ$ 、导轨的电阻,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,电容器两侧电压始终低于击穿电压,重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ 。

- (1)求开关掷到 1 时,电容器所带的电荷量;
- (2)将开关从 1 掷到 2,金属棒  $PQ$  运动的最长时间;
- (3)将开关从 1 掷到 2,金属棒  $PQ$  由静止开始运动,经  $t=0.4\text{ s}$  金属棒达到最大速度,求此过程中系统产生的总热量。

