

本试卷共 6 页, 满分 100 分, 考试时间 75 分钟。

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上, 将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”。
2. 作答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔在答题卡上对应题目后面的答案信息点涂黑; 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案, 答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答, 答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上; 如需改动, 先写上新答案, 然后再划掉原来的答案; 不准使用铅笔和涂改液, 不按以上要求作答无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁, 考试结束后, 请将答题卡交回。

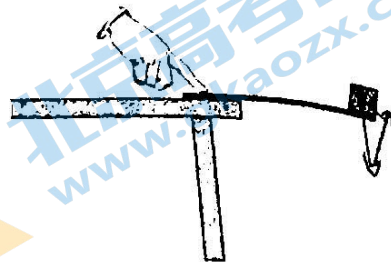
一、单项选择题。本题共 7 小题, 每小题 4 分, 共 28 分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求, 选对得 4 分, 选错得 0 分。

1. 大理石是家居装修常用的石材, 它有一定的辐射, 其辐射源主要是石材中的氡元素。已知氡核衰变方程为 ${}_{86}^{222}\text{Rn} \rightarrow {}_{84}^{218}\text{Po} + \text{Y}$, 则以下说法正确的是

- A. 一个 ${}_{84}^{218}\text{Po}$ 核含有 134 个质子
 B. Y 射线是穿透力最强的一种放射性射线
 C. Po 核比 Rn 核的比结合能大
 D. 经高温煅烧后石材中的氡半衰期会缩短

2. 如图所示, 某同学将一橡皮擦轻放在塑料尺的一端, 并将该端伸出桌面边缘, 塑料尺缓慢向外移动, 弯曲程度变大, 橡皮擦相对塑料尺始终保持静止, 则在此过程中橡皮擦对尺子的

- A. 压力增大
 B. 压力减小
 C. 摩擦力不变
 D. 摩擦力减小



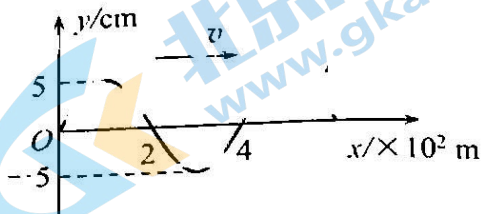
3. 在高速公路的水平弯道, 若直线道路与转弯的圆曲线 (曲率半径一定) 道路直接连接, 则弯道处存在曲率半径突变。为提高旅客乘车经过弯道时的舒适度, 通常设计用一段缓和曲线将直线与圆曲线连接, 实现曲率半径的逐渐过渡。假如汽车以恒定的速率经过弯道, 因弯道有了缓和曲线的连接, 则乘客乘车如图从 P 到 Q 的过程中

- A. 惯性将减小
 B. 向心加速度是逐渐减小的
 C. 受到的合外力是逐渐增大的
 D. 合外力对乘客做正功



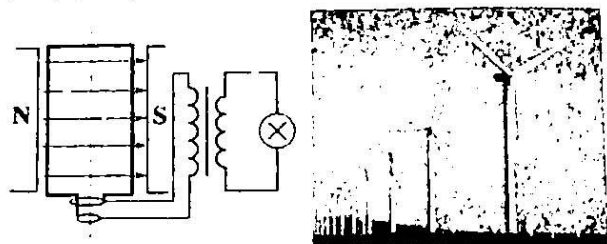
4. 3月8日，河源市发生4.5级地震，广佛多地震感明显。地震波按传播方式可分为横波（S波）、纵波（P波）和面波（L波）。若在某地记录到S波在 $t = 0$ 时刻的波形图如图所示，已知该S波传播速度 $v = 4 \text{ km/s}$ ，传播方向水平向右，则下列说法正确的是

- A. 该波波长为4m
- B. 该波振动频率为0.25 Hz
- C. 此时刻质点M向右运动
- D. 经一个周期，质点M运动的路程为20 cm



5. 如图，某兴趣小组设计用一小风力发电机给灯泡供电，发电机线圈与风叶固定在同一转轴上一起转动，灯泡正常发光。若线圈转速变为原来的2倍，理想变压器副线圈匝数变为原来的 $\frac{1}{2}$ ，其他条件不变，发电机内阻不计，则以下说法正确的是

- A. 流经灯泡电流的频率增大
- B. 流经灯泡电流的最大值减小
- C. 灯泡两端电压的有效值增大
- D. 发电机线圈中的感应电动势大小不变



6. “奋斗号”潜水器2020年成功坐底马里亚纳海沟，标志着我国载人深潜技术已达世界领先水平。现利用固定在潜水器体外的一个密闭气缸做验证性实验：如图，气缸内封闭一定质量的理想气体，轻质导热活塞可自由移动。在潜水器缓慢下潜的过程中，海水温度逐渐降低，则此过程中理论上被封闭的气体

- A. 从外界吸热
- B. 压强与潜水器下潜的深度成正比
- C. 体积与潜水器下潜的深度成反比
- D. 单位时间内气体分子撞击单位面积器壁的次数增多



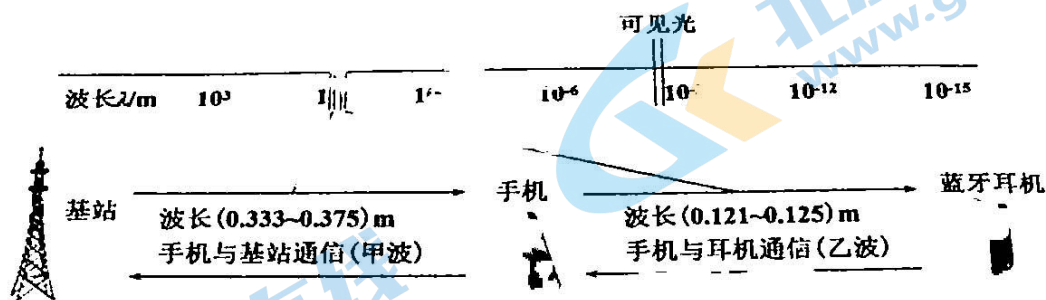
7. 中国空间站轨道高度为400~450千米，地球半径约为6370千米。当航天员出舱在空间站舱外作业时，其所受地球的引力大约是他在地面所受地球引力的

- A. 0.9倍
- B. 0.25倍
- C. 0.1倍
- D. 0.01倍



二、多项选择题。本题共4小题，每小题5分，共20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5分，选对但不全的得3分，有选错的得0分。

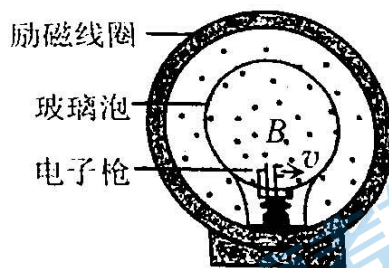
8. 随着科技的进步，越来越多的人使用蓝牙耳机，手机与基站及耳机的通信如下图所示。若基站与手机、手机与耳机之间通信的电磁波分别为甲波、乙波，则以下说法正确的是



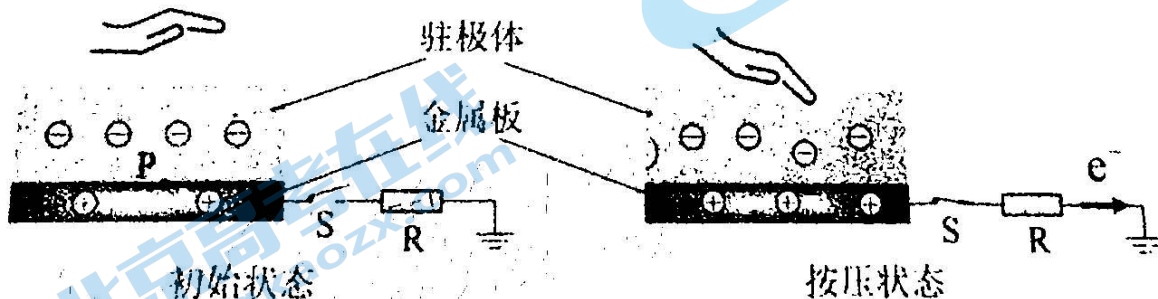
- A. 甲、乙波的频率都比可见光的频率小
- B. 真空中甲波的传播速度比乙波慢
- C. 真空中甲波比乙波更容易绕过障碍物
- D. 甲波与乙波有可能发生干涉

9. 下图为洛伦兹力演示仪，励磁线圈产生的匀强磁场 B 方向垂直纸面向外，电子经电子枪（加速电压为 U ）由静止加速后垂直磁场水平向右射出，如图所示。忽略电子间的相互作用，则电子做圆周运动时

- A. 运动的速率与 U 成正比
- B. 若 B 不变，运动周期与 U 无关
- C. 若 B 不变，轨道半径与 U 成正比
- D. 若 U 不变，轨道半径与 B 成反比

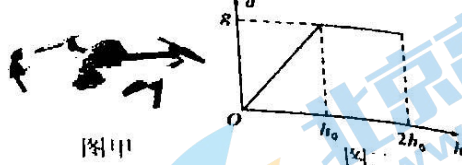


10. 某种驻极体自身总带有定量的电荷，且所带电荷无法自由移动，利用驻极体可实现力电转换，进而解决可穿戴电子设备的供电难题。下图为某种可发生弹性形变的驻极体，其内部带有负电荷，闭合开关，按压驻极体，下方金属板上的自由电子在静电力作用下发生如右图所示的移动，则闭合开关



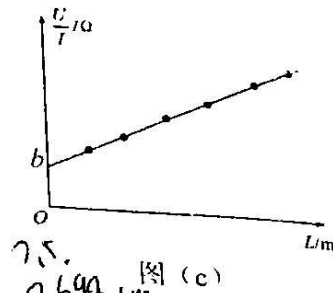
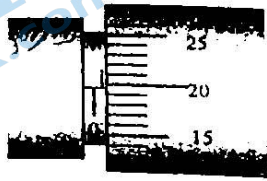
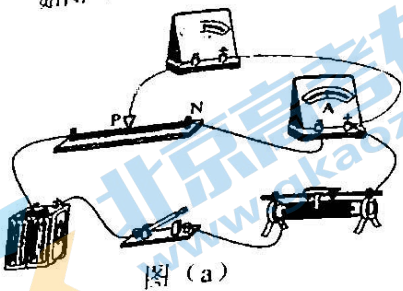
- A. 在向下按压驻极体的过程中，电流自左向右流经电阻 R
- B. 在向下按压驻极体的过程中，机械能转化为电能
- C. 周期性按压驻极体，有交变电流流经电阻 R
- D. 若断开开关 S ，按压驻极体，则下方金属板上的 P 点电势升高

11. 无人机，某次从地面由静止开始竖直向上飞行，该过程中加速度 a 随上升高度 h 的变化关系如图乙所示，已知无人机的质量为 m ，重力加速度为 g ，取竖直向上为 h 的正方向，不计空气阻力，则从地面飞至 $2h_0$ 高处的过程中，无人机
- ① 先加速运动后做匀速运动
 - ② 飞至 h_0 处时速度大小为 $\sqrt{gh_0}$
 - ③ 飞至 $1.5h_0$ 高处时无人机的升力为 $2mg$
 - ④ 机械能增加量为 $3.5mgh_0$



三、非选择题，共 52

12. (8 分) 某同学利用图 (a) 所示的电路来测量某合金丝的电阻率，改变合金丝右端 PN 接入电路的长度 L ，记录 L 及对应电流表、电压表的示数 I 和 U ，并作出 $\frac{U}{I} - L$ 的图像，如图 (c) 所示。



- (1) 用螺旋测微器测量合金丝多 ~~个~~ 不同位置的直径 d ，取其平均值；其中一次测量如图 (b) 所示，则其读数为 20.0 μm 。
- (2) 实验中，闭合开关前应将滑动变阻器滑片调至 最左端 (选填“最左端”、“中间”或“最右端”)。
- (3) 由图 (c) 得到图线的斜率为 k ，则该合金丝的电阻率 $\rho =$ kd (用 d 、 k 表示)。
- (4) 图 (c) 中图线的纵轴截距 b 表示 导线左端 PN 间的电阻。

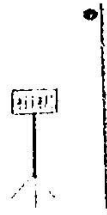
13. (8 分) 小明发现，在夜景照片中，车灯常常会划出一道道美丽的弧线，受此启发，他决定利用发光小球自由下落时在照片上留下的光弧，来测量当地重力加速度。设计实验步骤如下：

(1) 在黑暗的房间里，如图甲所示将相机正对竖直的刻度尺放置，调节相机快门为 100 (即曝光时间 Δt 为 $\frac{1}{100}$ s)；

(2) 将发光小球从刻度尺零刻度处由静止释放，待小球下落至与相机近似等高位置时按下相机快门，得如图乙所示的照片，读出亮线上边沿到释放点的距离 H ，亮线的长度 d (曝光时间 Δt 内小球的位移)；

(3) 用 Δt 内的平均速度近似等于小球下落高度 $H + \frac{d}{2}$ 时的瞬时速度，进而计算出重力加速度 g ；

1. 实验数据如下表所示，计算 g 的平均值，保留当地重力加速度的有效数字。



图甲



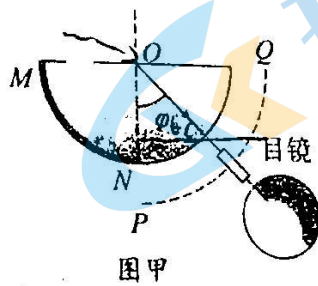
图乙

	第一张图	第二张图	第三张图
d/cm	2.50	2.80	3.20
H/cm	31.30	39.50	51.70

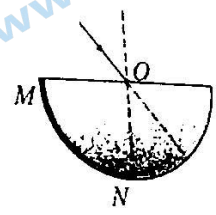
- (1) 根据上表数据，小球在第一张图中曝光时间 Δt 内的平均速度为 v (结果保留两位有效数字)。
- (2) 根据步骤(1)计算当地重力加速度的表达式为 $g = \frac{v^2}{d}$ 。
- (3) 本实验测得的重力加速度 g (填“大”或“小”)。
- (4) 为减小实验误差，可以采取下列哪些措施
 - A. 选用密度大，体积小的发光小球
 - B. 选用密度小，体积大的发光小球
 - C. 将相机快门调整为 125
 - D. 将相机快门调整为 60

14. (8分) 在饮品质检中常通过测液体折射率确定饮料含糖量。如图甲所示，一半圆柱透明薄壳空腔，截面圆心为 O 点， MN 部分内表面涂黑，向其中注满待测液体，有一目镜可沿以 O 点为圆心的圆轨道 PQ 转动，始终对准 O 点进行观察。

- (1) 一束单色光如图乙从 O 点射入，请画出该入射光在待测液体中折射光线的大致光路；
- (2) 图甲中，若有各个方向的单色光从 O 点射入待测液体，当目镜沿 $P \rightarrow Q$ 方向转动时，先观察到目镜中全是亮光，后观察到如图所示半明半暗的情形，接着再向 Q 转动目镜，则观察不到亮光，请分别解释一开始能看到亮光的原因和最后看不到亮光的原因；
- (3) 在图甲中，观察到目镜视野中明暗各一半时，测得经目镜的视线与竖直方向的夹角为 φ ，求该饮料的折射率。



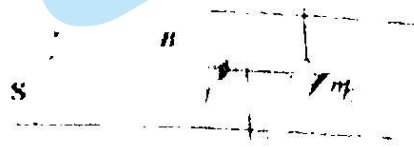
图甲



图乙

- ... 质量为 m 的物体 A 和 B 叠放在光滑的水平地面上，物体 A 与物体 B 之间的动摩擦因数为 μ ，物体 B 与地面之间的动摩擦因数为 μ_0 。现用一水平力 F 向右拉物体 B ，使物体 A 和 B 一起向右做匀加速运动。求：
- (1) 物体 A 和 B 之间的摩擦力 f 的大小。
 - (2) 物体 B 与地面之间的摩擦力 f_0 的大小。
 - (3) 求物体 A 运动中的最大速度的大小。

... 质量为 m 的物体 A 和 B 叠放在光滑的水平地面上，物体 A 与物体 B 之间的动摩擦因数为 μ ，物体 B 与地面之间的动摩擦因数为 μ_0 。现用一水平力 F 向右拉物体 B ，使物体 A 和 B 一起向右做匀加速运动。求：



16. (15分) 如图所示，有一质量为 $M = 2.0 \text{ kg}$ 的滑块静放在光滑的水平地面上，滑块上表面 AB 部分是半径 $R = 0.25 \text{ m}$ 、圆心角 $\theta = 53^\circ$ 的光滑圆弧，圆弧底部与光滑水平部分 BC 相切，滑块水平面到地面的高度 $h = 0.20 \text{ m}$ 。现有质量 $m = 1.0 \text{ kg}$ 的小球，从某一高处以 $v_0 = 3.0 \text{ m/s}$ 的初速度水平抛出，小球恰能从 A 点沿切线进入滑块圆弧曲面，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ，则
- (1) 小球抛出时距离滑块上表面 A 端的高度 H 应为多少
 - (2) 当小球滑至圆弧底端 B 时，滑块的速度大小为多少？ v_C
 - (3) 若滑块左侧有段足够长的粗糙地面，小球刚离开滑块时，滑块恰好进入该段粗糙地面，滑块与粗糙地面间的动摩擦因数为 μ ，问当小球落地时，滑块在粗糙地面滑行的距离是多少？（结果可用含 μ 的表达式表示）

