

四川省高三年级第一次联合诊断性考试

物理

考试时间 75 分钟，满分 100 分

注意事项：

1. 答题前，考生务必在答题卡上将自己的姓名、座位号、考籍号用 0.5 毫米的黑色签字笔填写清楚，考生考试条形码由监考老师粘贴在答题卡上的“贴条形码区”。

2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡上对应题目标号的位置上，如需改动，用橡皮擦擦干净后再填涂其它答案；非选择题用 0.5 毫米的黑色签字笔在答题卡的对应区域内作答，超出答题区域答题的答案无效；在草稿纸上、试卷上答题无效。

3. 考试结束后由监考老师将答题卡收回。

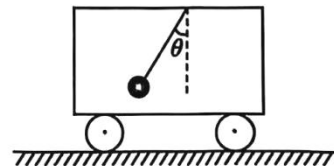
一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 近年来，我国核电技术快速发展，“中国核能”已成为国家建设的重要力量。目前，核电主要是通过铀核裂变产生， $^{235}_{92}\text{U}$ 在慢中子的轰击下发生核反应：



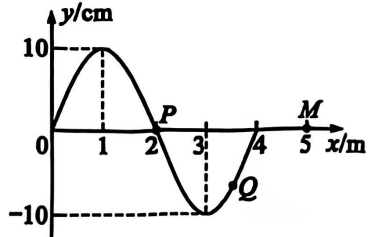
- 关于核反应方程式中的 ${}^b_a\text{Y}$ 元素，下列说法中正确的是
- $a=48$ ， $b=84$
 - $a=36$ ， $b=86$
 - $a=38$ ， $b=94$
 - $a=37$ ， $b=95$

2. 如图所示，将一质量为 m 的小球用轻绳悬挂在小车车厢顶部，小车在水平地面上做匀加速直线运动，当小车的加速度大小为 a 时，轻绳与竖直方向的夹角为 θ ，轻绳的拉力大小为 T 。关于加速度大小 a 、质量 m 、拉力大小 T 和夹角 θ 的关系，下列说法中正确的是



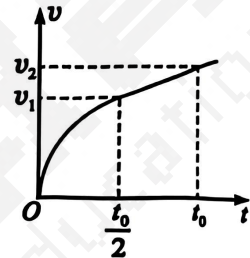
- 若 m 不变、 a 变大，则 T 和 θ 均变大
 - 若 m 不变、 a 变大，则 T 和 θ 均变小
 - 若 a 不变、 m 变大，则 T 和 θ 均变大
 - 若 a 不变、 m 变大，则 T 和 θ 均变小
3. 下列关于红光和紫光两种单色光的说法，正确的是
- 在真空中，红光比紫光的传播速度更大
 - 对于同一金属，红光比紫光更容易发生光电效应
 - 对于同一个很窄的单缝，红光比紫光的衍射现象更明显
 - 两种点光源位于水下同一深度时，紫光在水面形成的光斑面积更大

4. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 在 $t=0$ 时刻的完整波形图如图所示, 经过 $\Delta t = 0.2\text{ s}$, 质点 M 刚好第一次到达波峰。下列说法中正确的是



- A. 质点 P 的振动周期为 0.8 s
- B. 该波的传播速度为 10 m/s
- C. $t=0$ 时刻, 质点 Q 向 x 轴正方向运动
- D. 质点 M 的起振方向沿 y 轴负方向

5. 田径中的接力比赛, 团队的默契配合至关重要。某运动员在一段直线交接区内的速度随时间的变化规律如图所示。已知他在 $\frac{t_0}{2}$ 时刻的速度大小为 v_1 , t_0 时刻的速度大小为 v_2 , t_0 时间内的位移大小为 x , 运动员可视为质点。下列说法中正确的是



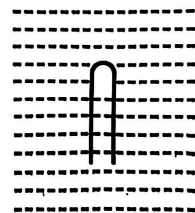
- A. $v_1 > \frac{x}{t_0} = \frac{v_2}{2}$
- B. $v_1 > \frac{x}{t_0} > \frac{v_2}{2}$
- C. $\frac{x}{t_0} > v_1 > \frac{v_2}{2}$
- D. $\frac{x}{t_0} = v_1 > \frac{v_2}{2}$

6. 如图所示为我国复兴号动车, 能实现高速自动驾驶功能。在一次测试过程中, 动车以恒定功率 P 在平直轨道上由静止启动, 经时间 t 达到最大速度 v_m , 设其质量为 m , 所受阻力 f 保持不变, 在此过程中动车



- A. 牵引力逐渐增大
- B. 加速度逐渐增大
- C. 牵引力的冲量大小为 mv_m
- D. 行驶的位移大小为 $x = \frac{Pt}{f} - \frac{mv_m^2}{2f}$

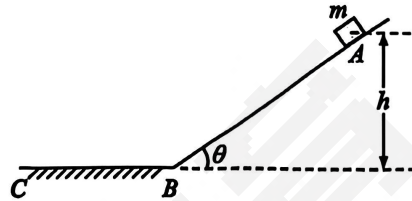
7. 如图所示, 一只开口向下的玻璃试管在水中一定的深度处于静止状态, 有部分水进入试管中, 封闭有一定质量的理想气体, 气体的压强为 p_1 、体积为 V_1 。如果用试管夹将试管轻轻夹住并缓慢竖直向上提起一小段距离后, 试管内气体的压强为 p_2 、体积为 V_2 。若在此过程中, 试管内气体的温度保持不变, 下列说法中正确的是



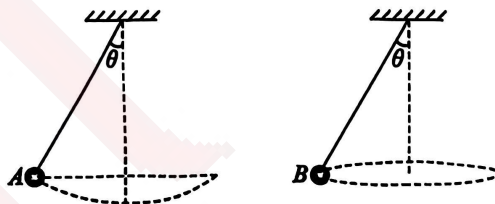
- A. $p_2 > p_1, V_2 > V_1$
- B. $p_2 > p_1, V_2 < V_1$
- C. $p_2 < p_1, V_2 > V_1$
- D. $p_2 < p_1, V_2 < V_1$

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. 四川是一个多山的省份，某些地方雨季可能出现石块顺着山坡滑下的现象，附近居民要增强防范意识，避免对生产生活产生危害。如图所示，一个质量为 m 、可视为质点的石块由于某种原因从 A 点由静止开始沿固定、粗糙、坚硬且可视为平面的山坡加速滑下（途中未与其它物体发生碰撞），最后到达地面 BC 。已知山坡的倾角为 θ ， A 点到地面的高度为 h ，重力加速度大小为 g 。在此过程中，关于石块的运动分析，下列说法中正确的是



- A. 石块所受重力对石块做的功为 mgh
 - B. 石块所受重力对石块的冲量大小为 $mg\sqrt{\frac{2h}{g}}$
 - C. 石块所受支持力对石块做的功为零
 - D. 石块所受支持力对石块的冲量为零
9. 2024年6月，嫦娥六号在月球表面完成采集月壤的工作，携带月壤的返回器顺利从月球表面发射，并最终返回地球。将月球视为半径为 R 的球体，忽略月球自转，贴着月球表面做匀速圆周运动的某卫星周期为 T ，万有引力常量为 G 。下列说法中正确的是
- A. 月球的质量为 $\frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$
 - B. 月球表面的重力加速度大小为 $\frac{RT^2}{4\pi^2}$
 - C. 月球绕地球运行的线速度比地球同步卫星绕地球运行的线速度大
 - D. 月球绕地球运行的角速度比地球同步卫星绕地球运行的角速度小
10. 如图所示， A 球在轻绳的作用下在竖直面内摆动， B 球在轻绳的作用下在水平面内做匀速圆周运动。两小球质量相同，均可视为质点。连接两小球的轻绳长度相同， A 球轻绳与竖直方向所成的最大角度和 B 球轻绳与竖直方向所成的夹角均为 θ ($\theta < 5^\circ$)。下列说法中正确的是

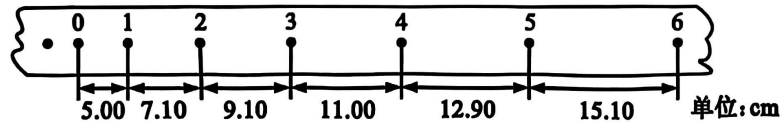


- A. A 、 B 两球运动的周期之比为1:1
- B. 图示位置 A 、 B 两球所受轻绳拉力大小之比为 $\cos^2 \theta : 1$
- C. A 球的最大向心力大小与 B 球的向心力大小之比为 $\frac{1 - \cos \theta}{\tan \theta}$
- D. A 球的最大动能与 B 球的动能之比为 $\frac{2 \cos \theta}{1 + \cos \theta}$

三、实验探究题：本题共 2 小题，共 14 分。

11. (6 分)

在研究匀变速直线运动的实验中，小车拖着纸带通过打点计时器记录下的运动情况如图所示，图中 0、1、2、3、4、5、6 为连续选定的计数点，相邻两个计数点间有四个点未画出，电源的频率为 50 Hz。

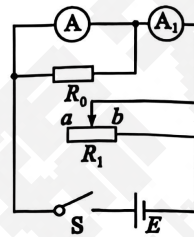


(1) 在打下计数点 2 时小车的速度大小为 _____ m/s (结果保留 2 位有效数字)，根据实验数据可以判断在误差允许的范围内小车做匀加速直线运动，加速度大小为 _____ m/s² (结果保留 2 位有效数字)。

(2) 在此实验中，请写出两种减小误差的方法：_____。

12. (8 分)

学生实验小组利用如图所示电路测量量程为 0.60 A 的电流表 A 的内阻 R_A (约为 0.6Ω)，图中其它器材为：电源 E (电动势约为 1.5 V，内阻很小)、电流表 A_1 (量程为 1.0 A，内阻约为 0.4Ω)、定值电阻 R_0 (阻值待定)、滑动变阻器 R_1 (最大阻值约为 5Ω)、开关 S、导线若干。



(1) 为保证测量过程中待测电流表 A 和电流表 A_1 均能同时达到满偏量程的 $\frac{2}{3}$ 以上，定值电阻 R_0 的阻值应该选择 _____ (填标号)。

- A. 0.10Ω B. 0.30Ω C. 0.90Ω

(2) 选择好定值电阻 R_0 的阻值后，如图连接电路，闭合开关 S 前，滑动变阻器的滑片应置于 _____ (填“a”或“b”) 端。

(3) 闭合开关 S，将滑动变阻器的滑片滑到某一位置时，电流表 A_1 、待测电流表 A 的示数分别为 I_1 、 I ，则待测电流表 A 的内阻 $R_A =$ _____ (用 I_1 、 I 和 R_0 表示)。

(4) 实验小组的同学进行了多次测量，记录了多组实验数据。根据这些数据，以 I_1 为横坐标、 I 为纵坐标描绘出 I 随着 I_1 变化的图线。发现该图线在误差允许的范围内为一条直线，测得该图线的斜率为 k ，则待测电流表 A 的内阻 $R_A =$ _____ (用 R_0 和 k 表示)。

四、计算题：本题共 3 小题，共 40 分。解答应当写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的，不能得分。

13. (10 分)

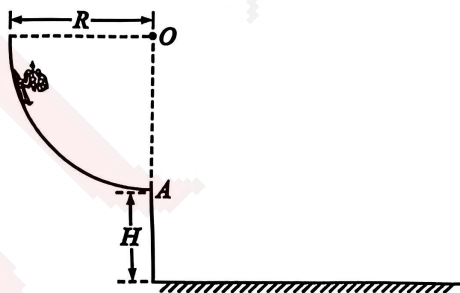
在鸟类中，海鸟不但善于飞翔，也善于游泳，能在水中游泳追捕鱼类。北方的塘鹅就具有这样的捕鱼本领，塘鹅为了追捕鱼类，可以从高空以流线型的身姿沿竖直方向一头扎进海水里捕鱼。假设塘鹅从离水面 h 高处向下俯冲的过程为自由落体运动，进入水中后为匀减速直线运动。已知塘鹅入水后所受的水的阻力与浮力之和为塘鹅自身重力的 5 倍，重力加速度大小为 g ，塘鹅可视为质点。求：



- (1) 塘鹅入水前瞬间的速度大小；
- (2) 塘鹅入水后下降的最大深度。

14. (14 分)

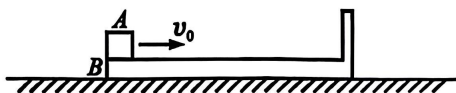
我国正在大力发展冰雪运动，四川省境内有众多的山地滑雪场地，可以开展丰富多彩的冰雪运动。如图所示，一位质量为 $m = 60 \text{ kg}$ 的可视为质点的运动员（包括滑雪装备）从半径为 $R = 8 \text{ m}$ 、圆心为 O 的四分之一圆弧轨道上某处滑下，之后从轨道最低点 A （ OA 为竖直线）以 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 的水平速度离开轨道，最后落在水平地面上。 A 点离水平地面的高度为 $H = 5 \text{ m}$ ，重力加速度大小取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。



- (1) 运动员在 A 点时，求运动员对圆弧轨道的压力大小；
- (2) 如果忽略空气阻力，求运动员落地前瞬间的速度；
- (3) 由于空气阻力的作用，运动员落地前瞬间的速度大小实际为 $v' = 14 \text{ m/s}$ ，从 A 点到落地的过程中，求空气阻力对运动员做的功。

15. (16分)

如图所示，静止在水平地面上的水平木板右端固定有厚度不计的竖直薄挡板，两者构成一个整体 B ，其质量为 $m_B = 1.0 \text{ kg}$ ，水平长度为 $L = 1.0 \text{ m}$ 。可视为质点、质量为 $m_A = 2.0 \text{ kg}$ 的物块 A 以水平向右的速度 $v_0 = 2.5 \text{ m/s}$ 从左端冲上木板 B 。已知： A 、 B 间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.2$ ， B 与地面间的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.3$ ，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力， A 与挡板之间的碰撞为瞬间完成的弹性正碰，重力加速度大小取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：



- (1) A 与挡板碰撞前瞬间， A 的速度大小 v_1 ；
- (2) A 与挡板碰撞后瞬间， A 和 B 的速度大小 v_A 和 v_B ；
- (3) 整个过程 B 的位移大小 x_B 。