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，${}^{235}_{92}\mathrm{U}$ 在慢中子的轰击下发生核反应：${}^{235}_{92}\mathrm{U}+{}^{1}_{0}\mathrm{n}\rightarrow{}^{140}_{54}\mathrm{Xe}+{}^{b}_{a}\mathrm{Y}+2{}^{1}_{0}\mathrm{n}$。关于核反应方程式中的 ${}^{b}_{a}\mathrm{Y}$ 元素，下列说法中正确的是

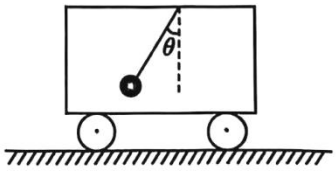
A. $a=48$，$b=84$

B. $a=36$，$b=86$

C. $a=38$，$b=94$

D. $a=37$，$b=95$

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



A. 若 m 不变、a 变大，则 T 和 θ 均变大

B. 若 m 不变、a 变大，则 T 和 θ 均变小

C. 若 a 不变、m 变大，则 T 和 θ 均变大

D. 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

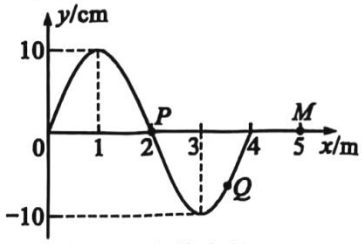
A. 在真空中，红光比紫光的传播速度更大

B. 对于同一金属，红光比紫光更容易发生光电效应

C. 对于同一个很窄的单缝，红光比紫光的衍射现象更明显

D. 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 $\Delta t=0.2\,\mathrm{s}$，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

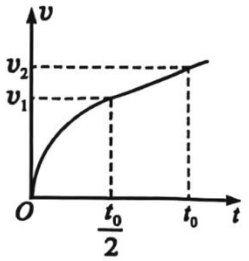
5. 田径中的接力比赛，团队的默契配合至关重要。某运动员在一段直线交接区内的速度随时间的变化规律如图所示。已知他在 $\frac{t_0}{2}$ 时刻的速度大小为 v_1，t_0 时刻的速度大小为 v_2，t_0 时间内的位移大小为 x，运动员可视为质点。下列说法中正确的是

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 $x=\frac{Pt}{f}-\frac{mv_m^2}{2f}$



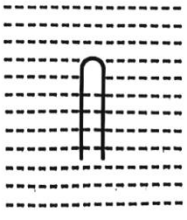
7. 如图所示，一只开口向下的玻璃试管在水中一定的深度处于静止状态，有部分水进入试管中，封闭有一定质量的理想气体，气体的压强为 p_1、体积为 V_1。如果用试管夹将试管轻轻夹住并缓慢竖直向上提起一小段距离后，试管内气体的压强为 p_2、体积为 V_2。若在此过程中，试管内气体的温度保持不变，下列说法中正确的是

A．$p_2>p_1$，$V_2>V_1$

B．$p_2>p_1$，$V_2<V_1$

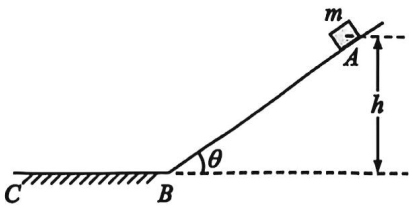
C．$p_2<p_1$，$V_2>V_1$

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，附近居民要增强预防意识，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 $mg\sqrt{\dfrac{2h}{g}}$

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

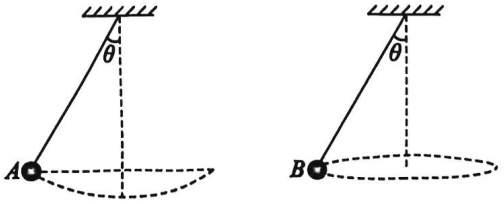
A．月球的质量为 $\dfrac{4\pi^2R^3}{GT^2}$

B．月球表面的重力加速度大小为 $\dfrac{RT^2}{4\pi^2}$

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（$\theta<5°$）。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 $\cos^2\theta:1$

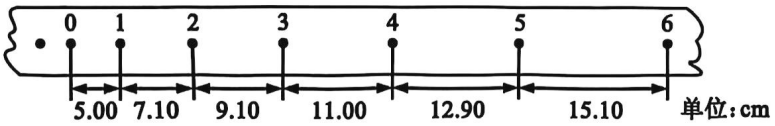
C．A 球的最大向心力大小与 B 球的向心力大小之比为 $\dfrac{1-\cos\theta}{\tan\theta}$

D．A 球的最大动能与 B 球的动能之比为 $\dfrac{2\cos\theta}{1+\cos\theta}$

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。

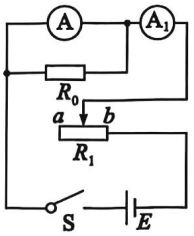


（1）在打下计数点 2 时小车的速度大小为_____m/s（结果保留 2 位有效数字），根据实验数据可以判断在误差允许的范围内小车做匀加速直线运动，加速度大小为_____m/s^2（结果保留 2 位有效数字）。

（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 0.6 Ω），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 0.4 Ω）、定值电阻 R_0（阻值待定）、滑动变阻器 R_1（最大阻值约为 5 Ω）、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．0.10 Ω　　B．0.30 Ω　　C．0.90 Ω

（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：

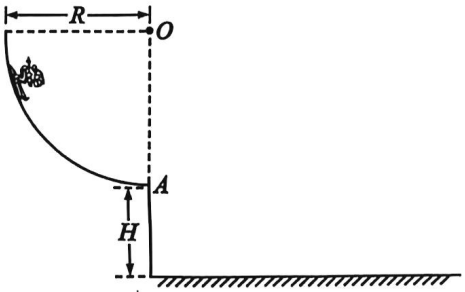


（1）塘鹅入水前瞬间的速度大小；

（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 $g=10\ \text{m/s}^2$。



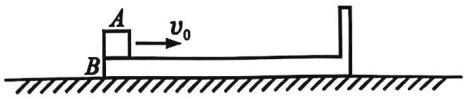
（1）运动员在 A 点时，求运动员对圆弧轨道的压力大小；

（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 $m_B=1.0\,\mathrm{kg}$，水平长度为 $L=1.0\,\mathrm{m}$。可视为质点、质量为 $m_A=2.0\,\mathrm{kg}$ 的物块 A 以水平向右的速度 $v_0=2.5\,\mathrm{m/s}$ 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 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$。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。