# 四川省高三年级第一次联合诊断性考试

# 物理参考答案及评分标准

**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。**

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 答案 | C | A | C | D | B | D | C |

**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。**

| 题号 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|
| 答案 | AC | AD | BD |

**三、实验探究题：本题共 2 小题，共 14 分。**

11.（6 分）

（1）0.81（2 分）　　2.0（2 分，保留 2 位有效数字，在 1.9～2.2 之间均给分）

（2）采用电火花打点计时器、多次测量求平均值、提高测量工具的精度等（2 分，答案合理均可，只答一点给 1 分）

12.（8 分）

（1）C（2 分）

（2）$a$（2 分）

（3）$\dfrac{(I_1-I)R_0}{I}$（2 分）

（4）$\dfrac{(1-k)R_0}{k}$（2 分）

**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）

解：（1）设塘鹅的质量为 $m$

自由落体运动过程由动能定理有：$mgh=\dfrac{1}{2}m\upsilon^2$　　（2 分）

解得塘鹅入水前瞬间的速度大小：$\upsilon=\sqrt{2gh}$　　（2 分）

（2）由牛顿第二定律有 $f-mg=ma$　　（2 分）

设塘鹅在水中的运动时间为 $t$

则 $t=\dfrac{\upsilon}{a}$　　（1 分）

塘鹅在水中下降的最大深度 $h'=\dfrac{\upsilon+0}{2}t$　　（2 分）

解得：$h'=\dfrac{h}{4}$　　（1 分）

**其他合理解法，参照给分**

14．（14 分）

解：（1）设运动员在 $A$ 点时受到的支持力大小为 $N$

竖直方向：$N-mg=m\dfrac{\upsilon_0^2}{R}$ （2 分）

解得：$N=1350\ \text{N}$ （1 分）

由牛顿第三定律，运动员在 $A$ 点时，运动员对圆弧轨道的压力大小：$N'=N=1350\ \text{N}$ （1 分）

（2）运动员做平抛运动，设落地前瞬间的速度大小为 $\upsilon$，其水平和竖直分量分别为 $\upsilon_x$ 和 $\upsilon_y$

水平方向：$\upsilon_x=\upsilon_0$

竖直方向：$\upsilon_y^2=2gH$ （2 分）

速度大小：$\upsilon=\sqrt{\upsilon_x^2+\upsilon_y^2}$ （1 分）

解得 $\upsilon=10\sqrt{2}\ \text{m/s}$（或 $\upsilon=14.14\ \text{m/s}$） （1 分）

速度方向：斜向下与水平地面所成角度 $\theta$ 的正切值为 $\tan\theta=\dfrac{\upsilon_y}{\upsilon_x}=1$，即 $\theta=45°$ （1 分）

（3）设空气阻力对运动员做的功为 $W$

由动能定理有：$mgH+W=\dfrac{1}{2}m\upsilon'^2-\dfrac{1}{2}m\upsilon_0^2$ （3 分）

解得空气阻力对运动员做的功：$W=-120\ \text{J}$ （2 分）

**其他合理解法，参照给分**

15．（16 分）

解：所有运动过程均以水平向右为正方向

（1）首先分析碰撞之前的运动过程

$A$、$B$ 之间的滑动摩擦力大小：$f_1=\mu_1 m_A g=4\ \text{N}$，方向水平向左

$A$ 的加速度：$a_{A1}=-\dfrac{f_1}{m_A}$ （1 分）

解得：$a_{A1}=-2\ \text{m/s}^2$，方向水平向左

地面与 $B$ 之间的滑动摩擦力大小：$f_2=\mu_2(m_A+m_B)g=9\ \text{N}$ （1 分）

因为 $f_1<f_2$，故 $B$ 保持静止

$A$ 与挡板碰撞前瞬间，$A$ 的速度大小 $\upsilon_1$ 满足：$\upsilon_1^2-\upsilon_0^2=2a_{A1}L$ （1 分）

联立解得：$\upsilon_1=1.5\ \text{m/s}$ （1 分）

（2）分析碰撞过程，以 $A$、$B$ 为系统

系统动量守恒：$m_A\upsilon_1=m_A\upsilon_A+m_B\upsilon_B$ （1 分）

由已知，碰撞前后系统动能不变：$\dfrac{1}{2}m_A\upsilon_1^2=\dfrac{1}{2}m_A\upsilon_A^2+\dfrac{1}{2}m_B\upsilon_B^2$ （1 分）

联立解得：

$\upsilon_A=0.5\ \text{m/s}$ （1 分）

$\upsilon_B=2\ \text{m/s}$ （1 分）

（3）碰撞后，$A$ 所受滑动摩擦力大小仍为 $f_1=\mu_1 m_A g=4\ \mathrm{N}$，但方向水平向右

$A$ 的加速度大小：$a_{A2}=\dfrac{f_1}{m_A}$ （1 分）

解得：$a_{A2}=2\ \mathrm{m/s^2}$，方向水平向右

$B$ 上下表面所受滑动摩擦力大小分别为 $f_1=4\ \mathrm{N}$、$f_2=\mu_2(m_A+m_B)g=9\ \mathrm{N}$，方向均水平向左

$B$ 的加速度 $a_{B2}$ 满足：$-(f_1+f_2)=m_B a_{B2}$ （1 分）

解得：$a_{B2}=-13\ \mathrm{m/s^2}$，方向水平向左

假设 $A$、$B$ 经时间 $t$ 达到共速时，$A$ 仍在 $B$ 上

有 $\upsilon_A+a_{A2}t=\upsilon_B+a_{B2}t$ （1 分）

解得：$t=0.1\ \mathrm{s}$

此时，$A$、$B$ 达到共速，设该速度为 $\upsilon$，则：$\upsilon=\upsilon_A+a_{A2}t$ （1 分）

碰后到共速，$A$ 的对地位移大小：$x_{A1}=\dfrac{\upsilon_A+\upsilon}{2}t$

碰后到共速，$B$ 的对地位移大小：$x_{B1}=\dfrac{\upsilon_B+\upsilon}{2}t$ （1 分）

$A$ 相对 $B$ 的位移大小：$\Delta s=x_{B1}-x_{A1}<L$，所以假设成立

共速后 $A$ 的加速度 $a_{A3}$ 满足：$-\mu_1 m_A g=m_A a_{A3}$

解得 $a_{A3}=-2\ \mathrm{m/s^2}$，方向水平向左

共速后 $B$ 的加速度 $a_{B3}$ 满足：$\mu_1 m_A g-\mu_2(m_A+m_B)g=m_B a_{B3}$ （1 分）

解得 $a_{B3}=-5\ \mathrm{m/s^2}$，方向水平向左

$A$ 减速为零的位移大小：$x_{A2}=\dfrac{0-\upsilon^2}{2a_{A3}}$

$B$ 减速为零的位移大小：$x_{B2}=\dfrac{0-\upsilon^2}{2a_{B3}}$ （1 分）

该阶段 $A$ 相对 $B$ 向前运动：$\Delta s'=x_{A2}-x_{B2}=0.0735\ \mathrm{m}<x_{B1}-x_{A1}=0.075\ \mathrm{m}$

故不会再次相碰

所求整个过程 $B$ 的位移大小：$x_B=x_{B1}+x_{B2}=0.184\ \mathrm{m}$ （1 分）

**其他合理解法，参照给分**

**解析：**

1.【答案】C

【解析】本题考查原子核物理中原子核裂变反应方程的质量数守恒和电荷数守恒的相关知识。首先根据质量数守恒有 $92+0=54+\mathrm{a}+0$，计算得 $\mathrm{a}=38$，故选项 ABD 错误。再根据电荷数守恒有 $235+1=140+\mathrm{b}+2$，计算得 $\mathrm{b}=94$，故选项 C 正确。

2.【答案】A

【解析】本题考查牛顿第二定律的应用。因为小球与小车相对静止，所以小球的加速度与小车的加速度相同，均沿水平方向。分析小球的受力，并将轻绳的拉力 $T$ 沿水平和竖直方向分解。竖直方向受力平衡有 $T\cos\theta=mg$，计算得 $T=\dfrac{mg}{\cos\theta}$，水平方向由牛顿第二定律有 $F_{合}=T\sin\theta=ma$，计算得 $a=g\tan\theta$。对选项 AB，若 $m$ 不变、$a$ 变大，由上述表达式，知 $T$ 和 $\theta$ 均变大，故选项 A 正确，B 错误。对选项 CD，若 $a$ 不变、$m$ 变大，由上述表达式，知 $T$ 变大且 $\theta$ 不变，故选项 CD 错误。故选项 A 正确。

3.【答案】C

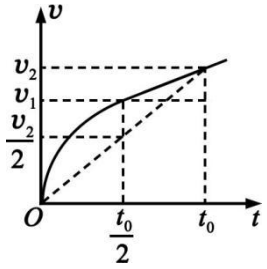
【解析】本题考查几何光学和物理光学中的相关知识。对选项 A，光是一种电磁波，所有频率的光在真空中的传播速度均为定值（$3\times10^{8}\,\mathrm{m/s}$），故 A 错误。对选项 B，红光的频率小于紫光的频率，红光的光子能量小于紫光的光子能量，对于同一金属，紫光比红光更容易发生光电效应，故 B 错误。对选项 C，红光的波长大于紫光的波长，对于同一个很窄的单缝，红光比紫光的衍射现象更明显，故 C 正确。对选项 D，对于同一介质，其对红光的折射率小于对紫光的折射率，红光的临界角大，其在水面形成的光斑更大，故 D 错误。故选项 C 正确。

4.【答案】D

【解析】本题考查机械振动和机械波的相关知识。由图可知，波长为 4 m。对选项 A，由波形传播规律可知，第一个波峰正好传播一个波长的距离到达质点 $M$，所用时间就是一个周期，即质点 $P$ 的振动周期为 0.2 s，故 A 错误。对选项 B，由波长、波速、周期的关系计算可知，该波的传播速度为 20 m/s，故 B 错误。对选项 C，由质点振动和波形移动的配合关系可知，$t=0$ 时刻，质点 $Q$ 向 $y$ 轴负方向振动，故 C 错误。对选项 D，由质点振动和波形移动的配合关系可知，质点 $M$ 的起振方向沿 $y$ 轴负方向，故 D 正确。故选项 D 正确。

5.【答案】B

【解析】本题考查 $\upsilon-t$ 图像的应用。添加辅助线如图所示，$\upsilon_1 t_0$ 围成的面积大于 $x$，所以 $\upsilon_1>\dfrac{x}{t_0}$，可知 $\upsilon_1>\dfrac{x}{t_0}>\dfrac{\upsilon_2}{2}$，选项 ACD 错误，B 正确。故选项 B 正确。




6.【答案】D

【解析】本题考查机车启动。此过程功率恒定，速度变大，牵引力、加速度均减小，选项 AB 错误。由动量定理可知选项 C 错误。牵引力做功等于克服阻力做功与动能之和，故选项 D 正确。

7.【答案】C

【解析】本题考查理想气体状态方程中的等温变化。假设到了末位置后，试管内气体的体积不变（管内水的相对位置也就不变），又已知是等温变化，那么气体的压强应该不变。但是，装置到了一个高度更高的新位置，外界水的压强减小，导致矛盾。以管内水面为研究对象，该水面上方气体压强大于水面下方压强，该水面会下移，使气体体积增大，从而压强减小，使该水面在一个新位置达到平衡。故选项 C 正确。

8．【答案】AC

【解析】本题考查做功和冲量的相关知识。由做功的定义式，知选项 AC 正确。由冲量的定义式，知选项 D 错误，由牛顿第二定律结合运动学的知识知，物体运动的时间大于 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$，故选项 B 错误。故选项 AC 正确。

9．【答案】AD

【解析】本题考查万有引力定律、天体质量和人造卫星的相关知识。对选项 A，分析贴着月球表面绕行的卫星，$G\frac{Mm}{R^2}=m(\frac{2\pi}{T})^2R$，计算得月球的质量为 $M=\frac{4\pi^2R^3}{GT^2}$，A 正确。对选项 B，分析月球表面的某个物体有 $G\frac{Mm'}{R^2}=m'g$，再代入上式计算得月球表面的重力加速度大小为 $g=\frac{4\pi^2R}{T^2}$，B 错误。对选项 C 和 D，月球和地球同步卫星均为绕地球运行的天体，且由生活常识知月球绕地运行的周期（约为 1 个月）大于地球同步卫星绕地球运行的周期（1 天），即月球的轨道半径更大，从而分析出 C 错误，D 正确。故选项 AD 正确。

10．【答案】BD

【解析】本题考查曲线运动的相关知识。对选项 A，左图是单摆模型，单摆的周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$；右图是水平面内的匀速圆周运动模型（圆锥摆），由牛顿第二定律分析可知其周期 $T'=2\pi\sqrt{\frac{L\cos\theta}{g}}<T$，故 $A$ 球的运动周期大于 $B$ 球的运动周期，A 错误。对选项 B，左图 $A$ 球在该位置的加速度方向沿切线，沿半径方向受力平衡，计算得绳上拉力大小为 $mg\cos\theta$，右图 $B$ 球的加速度方向水平，竖直方向受力平衡，计算得绳上拉力大小为 $\frac{mg}{\cos\theta}$，综合计算得选项 B 正确。对选项 C，当左图 $A$ 球运动到最低点时向心力最大，计算可知为 $2mg(1-\cos\theta)$，右图 $B$ 球的向心力计算可知为 $mg\tan\theta$，综合计算得选项 C 错误。对选项 D，当左图 $A$ 球运动到最低点时动能最大，计算可知为 $mgL(1-\cos\theta)$，右图 $B$ 球的动能计算可知为 $\frac{1}{2}mgL\sin\theta\tan\theta$，综合计算得选项 D 正确。故选项 BD 正确。

11．【解析】

（1）根据公式 $\upsilon=\frac{s_{04}}{4t}$ 或 $\upsilon=\frac{s_{13}}{2t}$，求得速度大小为 0.81 m/s。由逐差法公式得 $a=\frac{x_6+x_5+x_4-x_3-x_2-x_1}{9T^2}=2.0\ \text{m/s}^2$。

（2）减小误差的方法有：采用电火花打点计时器、多次测量求平均值、提高测量工具的精度等。

12．【解析】

（1）由电路可知 $I_1=I_{R_0}+I_{\text{A}}$，为保证测量过程中待测电流表 A 和电流表 $\text{A}_1$ 均能同时达到满偏量程的 $\frac{2}{3}$ 以上，定值电阻 $R_0$ 的阻值只有 C 选项符合要求。

（2）闭合开关 S 前，电阻应该处于最大值，故滑动变阻器的滑片应置于 $a$ 端。

（3）电流表 A 与定值电阻 $R_0$ 并联，故有 $IR_{\text{A}}=(I_1-I)R_0$，解得 $R_{\text{A}}=\frac{(I_1-I)R_0}{I}$。

（4）根据 $R_{\text{A}}=\frac{(I_1-I)R_0}{I}$ 得 $IR_{\text{A}}=(I_1-I)R_0$，得 $I=\frac{R_0}{R_{\text{A}}+R_0}I_1$，根据图线的物理意义 $k=\frac{R_0}{R_{\text{A}}+R_0}$，解得 $R_{\text{A}}=\frac{(1-k)R_0}{k}$。