北京市朝阳区 2025～2026 学年度第一学期期中质量检测

高三物理参考答案

2025.11

（考试时间 90 分钟　满分 100 分）

一、本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	A	C	B	C	C	D	D	C

一、本题共 4 小题，每小题 3 分，共 12 分。在每小题给出的四个选项中，有多个选项是符合题目要求的。全部选对得 3 分，选对但不全得 2 分，错选不得分。

题号	11	12	13	14
答案	BC	AD	CD	AB

三、本题共 2 小题，共 18 分。把答案填在答题纸相应的横线上。

15.（8 分）

（1）AD　（2 分）

（2）ACD　（2 分）

（3）在连续相等的时间内的位移差都相等；2.5　（2 分）

（4）0.40；A　（2 分）

16.（10 分）

（1）BADC　（2 分）

（2）$gh_B = \dfrac{(h_C - h_A)^2}{8T^2}$　（2 分）

（3）5.0；$\dfrac{(M+m)d^2}{2mg}$　（4 分）

（4）不连接托盘和砝码时，轻放滑块能静止在导轨的任意位置。　（2 分）

三、本题共 4 小题，共 40 分。解答应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，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。把解答过程填在答题纸相应的空白处。

17.（9 分）

解：（1）根据运动学公式有　　$0=v_0-gt$

得　　$t=\frac{v_0}{g}$　　（2 分）

（2）A、B 碰撞过程动量守恒，有

$$mv=(2m+m)v_1$$

得　　$v_1=\frac{v}{3}$

两物体粘在一起后做平抛运动，下落时间与上升时间 t 相等，有

水平位移　　$d=v_1t$

得　　$d=\frac{vv_0}{3g}$　　（4 分）

（3）碰撞损失的机械能　　$\Delta E=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}(2m+m)v_1^2$

得　　$\Delta E=\frac{1}{3}mv^2$　　（3 分）

18.（9 分）

解：（1）对铁箱和小木块整体，受到地面的摩擦力大小为 $f_1=\mu_1(M+m)g$，根据牛顿第二定律有

$$F-f_1=(M+m)a$$

得　　$a=20\text{m/s}^2$　　（3分）

（2）设铁箱后壁对小木块的摩擦力大小为 f_2，根据牛顿第二定律有

水平方向　　$F_N=ma$

竖直方向　　$f_2=mg$

其中　　$f_2=\mu_2F_N$

得　　$F_N=10\text{N}$　　$\mu_2=0.5$　　（3 分）

（3）设撤去拉力时铁厢和小木块的速度为 v，撤力后小木块做平抛运动，铁箱做匀减速直线运动，设铁箱加速度大小为 a'，根据牛顿第二定律有

$$\mu_1 Mg = Ma'$$

时间t内铁箱的位移 $x_1 = vt - \frac{1}{2}a't^2$

小木块的水平位移 $x_2 = vt$

$L = x_2 - x_1$

得 $t = 0.3\text{s}$ （3分）

19.（10 分）

解：（1）根据功能关系有 $W=MgH$ （3 分）

（2）a．设水流在喷口处的速度大小为 v，水流在单位时间内通过任一截面的质量相等，有

$$\rho \cdot v_0 \cdot S = \rho \cdot 2v \cdot \frac{1}{4}S$$

对于飞行者及踏板整体，根据平衡条件有

$$F = (M + \frac{1}{3}M)g$$

Δt 极短时间内喷出水的质量 $\Delta m = \rho v_0 S \Delta t$

根据牛顿第三定律，Δm 的水受到的作用力大小 $F' = F$

规定向下为正方向，忽略重力冲量，根据动量定理有

$$F'\Delta t = \Delta m v - (-\Delta m v_0)$$

联立上述各式可得 $v_0 = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{Mg}{\rho S}}$ （5 分）

b．抽水机工作时将水从水面压送至脚踏板的高度，使水的机械能增加，在 Δt 时间内根据功能关系有 $P\Delta t = \frac{1}{2}\Delta m v^2 + \Delta m g H$

联立上述各式可得 $P = \rho S v_0 (2v_0^2 + gH)$ （2 分）

20．（12 分）

解：（1）a．蓝色星体绕黑洞做匀速圆周运动，万有引力提供向心力，有

$$G\frac{Mm}{L^2}=mL\frac{4\pi^2}{T^2}$$

得 $$L=\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$$ （3 分）

b．由于蓝色星体绕黑洞做匀速圆周运动，所以 $M\gg m$，可不计黑洞质量变化。设碎片质量为 Δm，根据能量守恒规律有 $\frac{\Delta mv^2}{2}-G\frac{M\Delta m}{r}=0$

得 $$v=\sqrt{\frac{2GM}{r}}$$ （3 分）

（2）设恒星与黑洞的质量分别为 M_1、M_2，二者间距为 L_0，设其圆周运动半径分别为 R_1、R_2，二者相互的万有引力提供向心力。

对恒星有 $$G\frac{M_1M_2}{L_0^2}=M_1R_1\omega^2$$

对黑洞有 $$G\frac{M_1M_2}{L_0^2}=M_2R_2\omega^2$$

其中 $$L_0=R_1+R_2$$

得 $$\omega=\sqrt{\frac{G(M_1+M_2)}{L_0^3}}$$

由于恒星和黑洞总质量不变，二者间距 L_0 也不变，因此二者角速度ω也不变。 （3 分）

（3）纸飞机在核心舱内处于完全失重状态， F_1使纸飞机速度偏转，F_2使纸飞机速度减小。当纸飞机速度为v_1时，设纸飞机轨迹对应的圆弧半径为ρ，根据牛顿第二定律，有

$$k_1v_1^2=m_0\frac{v_1^2}{\rho}$$

得 $$\rho=\frac{m_0}{k_1}$$

由于在较短时间内k_1可视为定值，因此该段时间内纸飞机将做速度逐渐减小、但半径不变的圆周运动。 （3分）