

云南师大附中 2019 届高考适应性月考卷（三）

理科综合参考答案

物理部分

二、选择题（本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~17 题只有一项符合题目要求；第 18~21 题有多项符合题目要求，全部选对的给 6 分，选对但不全的给 3 分，有选错的给 0 分）

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	B	B	B	AC	AC	ABD	CD

【解析】

14. 伽利略发明了望远镜，并在 1609 年发现了围绕木星转动的“月球”，进一步表明地球不是所有天体运动的中心。第谷把全身心都投入到行星位置的测量中，得到了行星绕太阳运动的大量天文观测数据。开普勒在整理和总结第谷的天文观测数据的基础上，发现了行星运动的规律，即开普勒三定律。牛顿探寻开普勒行星运动规律背后的原因，得到了万有引力定律。故 A、B、C 错误，D 正确。
15. 匀速圆周运动所受的合力大小不变，方向时刻指向圆心，因此匀速圆周运动是变加速曲线运动，故 A 错误，B 正确。运动员所受地面的作用力和重力的合力提供指向圆心的向心力，故 C、D 错误。
16. $t=0$ 时，所施加的竖直外力 F 即为 A、B 整体的合外力， $F=2Ma$ ，故 A 错误。隔离 A 分析， $F+F_N-Mg=Ma$ ， $F_N=M(g-a)$ ，故 B 正确。A、B 在 t_1 时刻分离，此时 A、B 间弹力为零，而弹簧弹力不为零，故 C 错误。若 t_2 时刻 B 的速度达到最大值，此时弹簧弹力和 B 的重力刚好平衡，故 D 错误。
17. 对 a、b 这个整体用整体法研究，整体受到竖直向下的重力 $4mg$ ，是大小、方向都确定的恒力，受到的弹性轻绳的拉力是方向确定的力，外力 F 的大小、方向都不确定，画出矢量三角形分析可知，当 F 的方向垂直于弹性轻绳时， F 最小， $F_{\min}=12\text{N}$ 。当弹性轻绳的拉力为 32N 时， F 最大， $F_{\max}=20\text{N}$ ，故 B 正确。
18. A、B、C 与转盘发生相对滑动时所受的摩擦力等于最大静摩擦力，此时的加速度等于 μg ，由 $a=r\omega^2$ 可知半径最大处最容易发生相对滑动，C 发生相对滑动时的角速度即为最大角速度，由 $\mu g=r\omega^2$ 可得 $\omega=10\text{rad/s}$ ，此时 $f_A=f_C=5\text{N}$ ，故 B、D 错误，A、C 正确。

19. 将货车的速度沿绳和垂直绳分解, 沿绳的分速度和货物的速度等大, 为 $v \cos \theta$, 随着货车向左运动, θ 减小, $\cos \theta$ 增大, 因此货箱的速度增大, 处于超重状态。故 A、C 正确, B、D 错误。

20. 火星对探测器的万有引力提供探测器的向心力, $G \frac{Mm}{r^2} = mr \frac{4\pi^2}{T^2}$, 火星质量 $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$,

表面重力加速度 $g = \frac{GM}{R^2} = \frac{4\pi^2 r^3}{R^2 T^2}$, 第一宇宙速度 $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{RT^2}}$, 密度 $\rho = \frac{M}{V} =$

$\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3\pi r^3}{GT^2 R^3}$, 由几何关系可知 $\frac{R}{r} = \sin \frac{\theta}{2}$, 因此 $\rho = \frac{3\pi}{GT^2 \sin^3 \frac{\theta}{2}}$, 故 A、B、D 正确, C

错误。

21. 合外力与速度方向成锐角或者钝角决定了曲线运动加速或减速, 因此小球从 a 运动到 c 的过程中, 先加速后减速。小球离开 c 点之后, 有竖直向上的初速度并受到斜向右下方 45° 的重力和风力的合力, 做类斜抛运动, 从 c 到达轨迹最高点的过程中, 速度先减小后

增大, 当速度方向与合力垂直时速度最小, 此时 $v_x = v_y = \frac{1}{2}v$, $v_{\min} = \frac{\sqrt{2}}{2}v$; 此过程中的

水平位移和竖直位移大小相等, $x = y = \frac{v^2}{2g}$ 。对整个过程而言, 速度先增大后减小再增大,

故 A、B 错误, C、D 正确。

三、非选择题 (共 62 分)

(一) 必考题 (共 4 小题, 共 47 分)

22. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 7 分)

(1) 多次测量求平均值, 减小偶然误差

(2) $x_1 \sqrt{\frac{g}{2h}}$

(3) $\frac{x_1^2 - x_2^2}{4hL}$ (3 分)

【解析】多次测量并画圆找圆心是通过求平均来减小偶然误差, 无平板时平抛运动的初速

度 $v_1 = x_1 \sqrt{\frac{g}{2h}}$ 为经过平板减速前的初速度, 有平板时平抛运动的初速度 $v_2 = x_2 \sqrt{\frac{g}{2h}}$ 为经

过平板减速后的末速度, 由 $v_1^2 - v_2^2 = 2\mu gL$ 可得 $\mu = \frac{x_1^2 - x_2^2}{4hL}$ 。

23. (每空 2 分, 共 8 分)

(1) 否

(2) 1.44

(3) 砝码盘的重力 (或砝码盘的质量) 0.08N (或 0.008kg)

【解析】本实验先通过砝码和砝码盘的总重力平衡小车的合外力, 使小车做匀速直线运动, 因此撤去砝码和砝码盘后小车的合外力就是砝码和砝码盘的总重力。相比于传统实验, 不要求砝码和砝码盘的总质量远小于小车的质量。纸带的加速度 $a = \frac{(x_3 + x_4) - (x_1 + x_2)}{4T^2} = 1.44\text{m/s}^2$,

$T = 0.1\text{s}$ 。之所以图象不过坐标原点, 是因为未考虑砝码盘的重力, 横轴截距即为砝码盘

的重力, $m_0g = 0.08\text{N}$, 砝码盘的质量即为 0.008kg 。

24. (12 分)

解: (1) 由 $x = 6t - t^2 = v_0t - \frac{1}{2}at^2$ 可知

$$v_0 = 6\text{m/s}, \quad a = 2\text{m/s}^2 \quad \text{①}$$

$$f = \mu mg = ma = 1\text{N} \quad \text{②}$$

$$(2) \text{ 由平抛运动的竖直位移 } R = \frac{1}{2}gt^2 = 0.8\text{m} \quad \text{③}$$

可得 $t = 0.4\text{s}$

$$v_x = v_y = gt = 4\text{m/s} \quad \text{④}$$

$$\text{物体在水平桌面上做匀减速直线运动, 由 } v_0^2 - v_x^2 = 2ax \quad \text{⑤}$$

$$\text{可得 } x = 5\text{m} \quad \text{⑥}$$

$$DP \text{ 间的水平位移 } x' = v_x t = 1.6\text{m} \quad \text{⑦}$$

$$\text{可得 } x_{BP} = x + x' = 5\text{m} + 1.6\text{m} = 6.6\text{m} \quad \text{⑧}$$

评分标准: 本题共 12 分。正确得出①、②、③、⑤式各给 2 分, 其余各式各给 1 分。

25. (20 分)

解: (1) 由万有引力定律, A 星体受到 B 、 C 的引力的大小

$$F_{BA} = F_{CA} = G \frac{m_B m_A}{a^2} = 6 \frac{Gm^2}{a^2} \quad \text{①}$$

方向如图，则合力的大小

$$F_A = 2F_{BA} \cos 30^\circ = 6\sqrt{3} \frac{Gm^2}{a^2} \quad ②$$

(2) 同上， B 星体受到的引力分别为

$$F_{AB} = 6 \frac{Gm^2}{a^2}, \quad F_{CB} = \frac{Gm_C m_B}{a^2} = 4 \frac{Gm^2}{a^2}, \quad \text{方向如图} \quad ③$$

以 BC 为 x 轴， BC 的中垂线 AD 为 y 轴建立直角坐标系，如图所示

$$x \text{ 方向的分力 } F_x = F_{AB} \cos 60^\circ + F_{CB} = 7 \frac{Gm^2}{a^2} \quad ④$$

$$y \text{ 方向的分力 } F_y = F_{AB} \sin 60^\circ = 3\sqrt{3} \frac{Gm^2}{a^2} \quad ⑤$$

$$\text{可得 } F_B = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{76} \frac{Gm^2}{a^2} \quad ⑥$$

(3) 假设 F_B 与水平方向的夹角为 θ ， $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{3\sqrt{3}}{7}$ ， F_B 与 F_A 的交点为 A 、 B 、 C 做匀

速圆周运动共同的圆心 O ，由此可知

$$OD = BD \tan \theta = \frac{3\sqrt{3}}{14} a \quad ⑦$$

$$R_C = \sqrt{OD^2 + CD^2} = \frac{\sqrt{19}}{7} a \quad ⑧$$

(4) 由题可知 C 的受力大小与 B 的受力相同，对 C 星体

$$F_C = F_B = \sqrt{76} \frac{Gm^2}{a^2} = 2mR_C \frac{4\pi^2}{T^2} \quad ⑨$$

$$\text{可得 } T = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{7Gm}} \quad ⑩$$

评分标准：本题共 20 分。正确得出①~⑩式各给 2 分。

(二) 选考题 (共 2 小题，共 15 分)

33. (15 分)

(1) (5 分) ACE (选对 1 个给 2 分，选对 2 个给 4 分，选对 3 个给 5 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

【解析】气体经历过程 1， V 增大，气体对外界做功，同时与外界无热量交换，因此气体的内能减少，温度降低，故 A 正确，B 错误。气体经历过程 2，在等容变化的过程中，体积不变，外界对气体不做功，压强减小，说明气体向外界放热，在等压变化的过程中，压强不变，体积增大，说明气体对外界做功，同时从外界吸热，故 C 正确。气体经历过程 1 与过程 2 的初末状态相同，在此过程中的内能改变量一定相同，故 D 错误，E 正确。

(2) (10 分)

解：设初始时，右管中空气柱的压强为 p_1 ，长度为 l_1 ；左管中空气柱的压强为 $p_2 = p_0$ ，长度为 l_2 ；活塞被下推 h 后，右管中空气柱的压强为 p_1' ，长度为 l_1' ；左管中空气柱的压强为 p_2' ，长度为 l_2' ；设玻璃管的横截面积为 S 。

$$\text{由题给条件得 } p_1 = p_0 + (15.0 - 5.00)\text{cmHg} \quad ①$$

$$l_1' = \left(15.0 - \frac{15.0 - 5.00}{2} \right) \text{cm} \quad ②$$

$$\text{由玻意耳定律得 } p_1 l_1 S = p_1' l_1' S \quad ③$$

联立①②③式和题给条件得

$$p = p_1' = 127.5\text{cmHg} \quad ④$$

$$\text{依题意 } p_2' = p_1' \quad ⑤$$

$$l_2' = 4.00\text{cm} + \frac{15.0 - 5.00}{2} \text{cm} - h \quad ⑥$$

$$\text{由玻意耳定律得 } p_2 l_2 S = p_2' l_2' S \quad ⑦$$

$$\text{联立④⑤⑥⑦式和题给条件得 } h = 6.65\text{cm} \quad ⑧$$

评分标准：本题共 10 分。正确得出①、⑥式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

34. (15 分)

(1) (5 分) ACE (选对 1 个给 2 分，选对 2 个给 4 分，选对 3 个给 5 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

【解析】由光路图可知 a 的折射率小，因此频率低，从水射入到空气发生全反射的临界角大，在水中的传播速度大，在空气中的波长长，双缝干涉条纹间距大，故 A、C、E 正确，B、D 错误。

(2) (10 分)

解: (i) 由题意, O 、 P 两点的距离与波长满足 $OP = \frac{3}{4}\lambda = 30\text{cm}$

可得 $\lambda = 40\text{cm}$

波速 $v = \frac{\lambda}{T} = 40\text{cm/s}$

$PQ = vt - \frac{\lambda}{4} = 190\text{cm}$

(ii) Q 处的质点第一次处于波峰位置时, 波源运动时间 $t = 5\text{s} + 0.75\text{s} = 5.75\text{s}$

波源由平衡位置开始运动, 每经过 $\frac{T}{4}$, 波源运动的路程为 A

由题意可知 $t = 5\frac{3}{4}T = \frac{23}{4}T$

因此路程 $s = 23A = 230\text{cm}$

评分标准: 本题共 10 分。正确得出①~⑤式各给 2 分。