

2024~2025 学年高三 10 月测评(福建)·物理  
参考答案、提示及评分细则

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	C	A	B	BC	BC	AD	BC

一、单项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 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.【答案】A

【解析】研究地球绕太阳公转,把地球视为质点,是应用了理想模型法,A 正确;合力与分力为等效替代关系,体现了等效思想,B 错误;通过平面镜观察桌面的微小形变的实验中,运用了放大法,C 错误;伽利略在研究自由落体运动时采用了实验和逻辑推理的方法,D 错误。

2.【答案】C

【解析】根据平衡条件可得  $5F_N \cos \theta = G_{\text{锅}}$ ,因为  $a$  款支架与球面锅的接触点的弹力始终垂直于公切面,故放在  $b$  位置时,每个支架齿对锅的支持力与竖直方向的夹角变小,由力的分解的知识可知每个支架齿受到的压力变小,故  $F_c > F_b$ ,AB 错误;因为乙款支架与球面锅的接触点的弹力始终垂直于支架的斜面,方向不变,锅静止,每个支架齿受到的压力不变, $F_c = F_d$ ,C 正确,D 错误。

3.【答案】A

【解析】设匀加速的加速度为  $a$ ,“福建舰”的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$  和  $v_3$ ,据运动学公式可知  $v_2^2 - v_1^2 = 2aL$ 、 $v_3^2 - v_2^2 = 2aL$ 、 $v_3 - v_1 = v_3 - v_2 = \Delta v$ ,联立以上三式解得  $a = \frac{(\Delta v)^2}{l-L}$ ,故 A 正确。

4.【答案】B

【解析】可以近似把 S2 看成匀速圆周运动,由图可知,S2 绕黑洞的周期  $T=16$  年,地球的公转周期  $T_0=1$  年,S2 绕黑洞做圆周运动的半径  $r$  与地球绕太阳做圆周运动的半径  $R$  关系是  $r=1\,000R$ ,地球绕太阳的向心力由太阳对地球的引力提供,由向心力公式可知  $G \frac{Mm}{R^2} = mR\omega^2 = mR \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2$ ,解得太阳的质量为  $M = \frac{4\pi R^3}{GT_0^2}$ ,同理 S2 绕黑洞的向心力由黑洞对它的万有引力提供,由向心力公式可知  $G \frac{M_s m'}{r^2} = m' r \omega'^2 = m' r \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2$ ,解得黑洞的质量为  $M_s = \frac{4\pi r^3}{GT^2}$ ,综上可得: $M_s = 3.90 \times 10^6 M$ ,故选 B。

二、双项选择题:本题共 4 小题,每小题 6 分,共 24 分。每小题有两项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

5.【答案】BC

【解析】剪断细线的瞬间,细线的拉力消失,小球  $P$  只受重力,加速度为  $g$ ,A 错误,B 正确;因为弹簧是轻弹簧,无论剪断上端还是下端,小球  $Q$  只受重力,加速度为  $g$ ,C 正确,D 错误。

6.【答案】BC

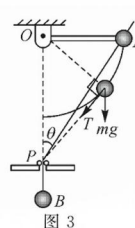
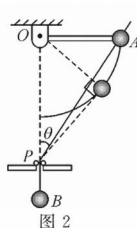
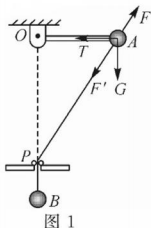
【解析】当两物体恰好做匀速运动,对 A,水平方向受到绳子的拉力和桌面的摩擦力,得: $\mu 2mg = T = mg$ ,所以: $\mu = \frac{1}{2}$ ,若将 A 与 B 互换,则对 A: $2m = 2mg - T'$ ,对 B: $ma = T' - \mu mg$ ,得: $a = \frac{g}{2}$ ,A 错误,B 正确;绳子中的拉力: $T' = ma + \mu mg = mg$ ,C 正确,D 错误。

7.【答案】AD

【解析】根据牛顿第二定律,在 AB 段有  $F - \mu mg = ma$ ,又  $2ax = v_b^2$ ,由平抛运动规律和几何关系有物块的水平射程  $s = v_b t$ ,物块的竖直位移  $h = \frac{1}{2}gt^2$ ,由几何关系有  $h = s \tan \theta$ ,联立以上各式可以得到  $s = \frac{2v_b^2 \tan \theta}{g}$ ,解得  $F = \frac{mg}{4x \tan \theta} s + \mu mg$ ,由题图乙知  $\mu mg = 5$ , $\frac{mg}{4x \tan \theta} = 10$ ,代入数据解得  $\mu = 0.5$ , $x = 0.25$  m,AD 正确。

8.【答案】BC

【解析】对小球 A 受力分析如图 1, 可知三力构成的矢量三角形与  $\triangle OPA$  相似, 故有  $\frac{T}{OA} = \frac{G}{OP} = \frac{F-mg}{AP}$ , 解得  $T = \frac{3}{5}mg$ , A 错误; 小球 A 绕 O 点转动做圆周运动, 速度方向沿圆周轨迹切线方向, 又因小球 A、B 通过细绳连接在一起, 两者沿绳方向的分速度相等, 故两小球速度大小相等时, 细绳与小球 A 的圆周轨迹相切, 如图 2 所示, 由几何关系得,  $\sin \theta = \frac{3}{5}$ ,  $\cos \theta = \frac{4}{5}$ , 小球 A 下降的高度  $h_A = 3L \sin \theta = \frac{9}{5}L$ , 小球 B 下降的高度  $h_B = \sqrt{(3L)^2 + (5L)^2} - \sqrt{(5L)^2 - (3L)^2} = (\sqrt{34} - 4)L$ , 由机械能守恒有  $mg h_A + mg h_B = \frac{1}{2} \cdot 2mv^2$ , 解得  $v = \sqrt{\left(\sqrt{34} - \frac{11}{5}\right)gL}$ , B 正确; 两小球速度大小相等时, 对小球 A 受力分析如图 3, 沿绳方向应有  $T' + mg \cos \theta = ma_1$ , 小球 B 与小球 A 沿绳方向的加速度大小相等, 则对小球 B 有  $mg - T' = ma_1$ , 解得  $T' = \frac{1}{10}mg$ , C 正确; 沿杆方向应有  $T'' - mg \sin \theta = m \frac{v^2}{3L}$ , 解得  $T'' = \left(\frac{\sqrt{34}}{3} - \frac{2}{15}\right)mg$ , D 错误。



三、非选择题: 共 60 分. 考生根据要求作答.

9.【答案及评分细则】(3 分)

>(1 分, 其他结果均不得分) <(2 分, 其他结果均不得分)

【解析】根据万有引力公式  $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ , 解得  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ,  $T = 2\pi r \sqrt{\frac{4}{GM}}$ , 因此可知轨道半径越大, 线速度越小, 周期越大。

10.【答案及评分细则】(3 分)

$\sqrt{\frac{L}{g}}$  (1 分, 其他结果均不得分)  $\sqrt{gL}$  (2 分, 其他结果均不得分)

【解析】小球在竖直方向做自由落体运动, 连续相等时间内的位移差为常数, 即  $y_2 - y_1 = gT^2$ , 所以  $T = \sqrt{\frac{y_2 - y_1}{g}}$ , 小球平抛运动的初速度大小为  $v_0 = \frac{x}{T}$ , 整理得:  $v_0 = x \sqrt{\frac{g}{y_2 - y_1}} = \sqrt{gL}$ .

11.【答案及评分细则】(3 分)

不满足(1 分, 其他结果均不得分) 减小(1 分, 其他结果均不得分) 做正功(1 分, 其他结果均不得分)

【解析】由图像可知, 橡皮筋的弹性规律不满足胡克定律, 根据公式  $F = k\Delta x$  可知, 图线的斜率表示劲度系数, 由图像可知, A→B 过程中, A 与 O 连线的斜率大于 B 与 O 连线的斜率, 故橡皮筋的劲度系数减小, 由图像可知, O→A→B→C→O 的过程中, 外力对橡皮筋做正功。

12.【答案及评分细则】(6 分)

(3)  $F - F_0$  (2 分, 其他结果均不得分)  $\frac{d^2}{2L} \left( \frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$  (2 分, 结果正确, 形式不同可以同样得分, 其他结果均不得分)

(4) 不需要 (2 分, 其他结果均不得分)

【解析】(3) 由操作(2)可知, 物块受到的摩擦力大小为  $F_0$ , 所以物块受到的合外力大小为  $F_{\text{合}} = F - F_f = F - F_0$ , 物块做匀加速运动, 则有  $v_B^2 - v_A^2 = 2aL$ , 解得  $a = \frac{d^2}{2L} \left( \frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$ .

(4) 由(3)分析可知, 不需要保证让物块每次都从同一位置由静止释放。

13.【答案及评分细则】(9 分)

(1)  $\frac{2(n-1)\pi}{t}$  (2 分, 其他结果均不得分)  $F + \frac{L_2}{L_1}mg$  (2 分, 其他结果均不得分)

(2)  $-\frac{L_2}{L_1}mg$  (2 分, 其他结果均不得分)  $4(n-1)^2\pi^2 mL_2$  (2 分, 其他结果均不得分)

(3) 角速度的平方 (1 分, 其他结果均不得分)

【解析】(1) 小球做圆周运动的周期为  $T = \frac{t}{n-1}$ , 做圆周运动的角速度  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2(n-1)\pi}{t}$ ; 小球做圆周运动的

向心力  $F_n = F + mg \tan \theta = F + \frac{L_2}{L_1}mg$ ;

(2) 若向心力与角速度平方成正比, 则  $F + \frac{L_2}{L_1}mg = mL_2 \left[ \frac{2(n-1)\pi}{t} \right]^2$ , 得到  $F = mL_2 \left[ \frac{2(n-1)\pi}{t} \right]^2 - \frac{L_2}{L_1}mg$ ,

因此当  $F - \frac{1}{t^2}$  图像中图像与纵轴的截距为  $-\frac{L_2}{L_1}mg$ , 斜率为  $4(n-1)^2\pi^2 mL_2$ ;

(3) 由(2)可知, 在质量、半径一定的条件下, 向心力与角速度平方成正比。

14.【答案】(1) 0.5 (2) 2 m/s<sup>2</sup>

【解析及评分细则】(1) 谷粒刚好静止, 对最上层谷粒分析, 由平衡条件有  $\mu mg \cos \theta = mg \sin \theta$  (2 分)

解得  $\tan \theta = 0.5$  (2 分)

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分。

(2) 对最上层谷粒分析, 由牛顿第二定律有  $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$  (2 分)

解得  $a = 2 \text{ m/s}^2$  (2 分)

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分。

15.【答案】(1) 5 (2) 5

【解析及评分细则】(1) 设滑块运动后剩余  $n$  个物块时, 物块恰开始运动, 则有  $\mu_2 Mg = \mu_1 (M + nm)g$  (2 分)

代入数据解得  $n = 4.5$  (1 分)

所以当滑块运动至第 5 个物块上, 物块开始滑动 (1 分)

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分。

(2) 滑块通过 4 个物块的过程中, 有

$v_0^2 - v_1^2 = 2a_1 \times 4L$  (1 分)

$\mu_2 Mg = Ma_1$  (1 分)

代入数据解得  $v_1 = 2 \text{ m/s}$  (1 分)

设滑块在第 5 个物块上运动能达到的共同速度为  $v$ , 经历的时间为  $t$

对 5、6、7、8 四个物块有

$\mu_2 Mg - \mu_1 (M + 4m)g = 4ma_2$  (1 分)

解得  $a_2 = \frac{1}{4} \text{ m/s}^2$  (1 分)

且有  $v = v_1 - a_1 t = a_2 t$  (1 分)

$\Delta x = \frac{1}{2}(v_1 + v)t - \frac{1}{2}v_1 t$  (1 分)

代入数据解得  $\Delta x = \frac{8}{21} \text{ m} < L = 0.8 \text{ m}$

表明假设成立, 此后它们将一起减速至零, 滑块最终停止第 5 个物块上 (1 分)

按步骤得分, 步骤齐全且结果正确, 得满分; 若结果错误, 扣除结果分后, 其余按步骤得分。

16.【答案】(1) 4 m/s (2) 16 J (3)  $\frac{1}{5} \text{ m}$  (4)  $\frac{2}{5} \text{ m} \leq R \leq \frac{16}{35} \text{ m}$  或  $R \geq \frac{4}{5} \text{ m}$

【解析及评分细则】(1) 由牛顿第二定律  $\mu mg = ma$

解得  $a = 2 \text{ m/s}^2$  (1 分)

小物块达到传送带速度时  $x_1 = \frac{v^2}{2a}$

$$\text{解得 } x_1 = 4 \text{ m} < L = \frac{25}{4} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故小物块到达 } B \text{ 点时 } v_B = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

$$(2) \text{小物块与传送带共速时 } t_1 = \frac{v}{a} = 2 \text{ s}$$

$$\text{传送带位移 } x_2 = vt_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小物块与传送带间产生的摩擦热 } Q = \mu mg(x_2 - x_1) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由能量守恒有 } W = Q + \frac{1}{2}mv^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } W = 16 \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

(3) 小物块从  $B$  点到达  $D$  点,根据动能定理

$$-2mgR_0 - \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{从 } D \text{ 点飞出后做平抛运动 } 2R_0 = \frac{1}{2}gt^2$$

$$x = v_D t$$

$$\text{联立得 } x = \sqrt{\frac{16}{5}(-5R^2 + 2R)} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{当 } R = \frac{1}{5} \text{ m 时, } x \text{ 取最大值} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.

(4) ①刚好沿半圆到达圆心  $O$  等高处,根据动能定理

$$-mgR_1 = 0 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\text{解得 } R_1 = \frac{4}{5} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

②刚好到达  $C$  点不脱轨,临界条件是弹力为 0,在  $C$  点

$$mg \cos 60^\circ = m \frac{v_C^2}{R_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$B$  点到  $C$  点,根据动能定理

$$-mgR_2(1 + \sin 30^\circ) = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } R_2 = \frac{16}{35} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

③刚好到达  $D$  点不脱轨,在  $D$  点有  $v_D = 0$ ,从  $B$  点到  $D$  点,根据动能定理

$$-2mgR_3 = 0 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } R_3 = \frac{2}{5} \text{ m}$$

所以  $R$  应满足

$$\frac{2}{5} \text{ m} \leq R \leq \frac{16}{35} \text{ m} \text{ 或 } R \geq \frac{4}{5} \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

按步骤得分,步骤齐全且结果正确,得满分;若结果错误,扣除结果分后,其余按步骤得分.