




高三第一次备考监测联合考试 物 理

本试卷满分 100 分, 考试用时 90 分钟

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容: 人教版必修第一册, 必修第二册第五、六、七章。

一、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。


1. 如图所示, 物体 A 被水平力 F 压在竖直墙壁上静止不动。撤去力 F 后, A 沿墙壁下落, 若不计空气阻力, 则下落过程中 A 受到的力的个数为 **A**



A. 1 B. 2
C. 3 D. 4
2. 中国自主研发的“暗剑”无人机, 具有超音速、超高机动能力和低可探测性, 主要用于未来对空作战。若在某次试飞测试中, 无人机起飞前沿地面由静止开始做匀加速直线运动, 经时间 t 达到起飞速度 v, 则无人机起飞前通过的距离为 **D**

A. $2vt$ B. vt C. $\frac{3vt}{2}$ D. $\frac{vt}{2}$

$v = \frac{vt}{t}$
 $v^2 = \frac{vt}{t}$
3. “北斗三号”卫星导航系统由 24 颗中圆地球轨道卫星、3 颗地球静止轨道卫星和 3 颗倾斜地球同步轨道卫星组成。对于 3 颗地球静止轨道卫星, 下列物理量一定相同的是 **C**

A. 线速度 B. 向心力大小
C. 卫星的公转周期 D. 所受地球的万有引力大小

$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$
4. 如图所示, 一小球(视为质点)置于内壁光滑的正方体盒子内, 盒子的边长略大于小球的直径, 盒子在竖直平面内做周期为 T 的匀速圆周运动。重力加速度大小为 g。若当盒子通过最高点时, 盒子与小球之间恰好无作用力, 则盒子做匀速圆周运动的半径为 **B**


A. $\frac{gT^2}{\pi^2}$ B. $\frac{gT^2}{4\pi^2}$ C. $\frac{gT^2}{2\pi^2}$ D. $\frac{\pi g}{4T}$
5. 某次抗洪抢险中, 必须用小船将物资送至河流对岸。如图所示, A 处的下游靠河岸 B 处有个旋涡, A 点和旋涡的连线与河岸的最大夹角为 30° , 若河流中水流的速度大小恒为 2 m/s , 为使小船从 A 点以恒定的速度安全到达对岸, 则小船在静水中航行时速度的最小值为 **B**


A. 0.5 m/s
B. 1 m/s
C. 2 m/s
D. 4 m/s

$v = \sin 30^\circ$

15. 如图所示,光滑水平面上的物体 A、B 通过轻弹簧相连。现对 A、B 施加的力 F_1 和 F_2 的质量大小 B 的质量,分别施以方向相应的水平力 $F_1, F_2, F_1 = F_2$ 且 F_1, F_2 与 $F_1 = 0$ 时,弹簧稳定后弹簧的最大弹力为

- A. F_1 B. $2F_1$ C. $3F_1$ D. $4F_1$

16. 如图所示,小球 A 从倾角为 30° 的斜面上的某点向右水平抛出,在右侧有另一小球 B,从与小球 A 同一高度的某位置向左水平抛出,结果两小球都落在斜面上的同一点,且小球 B 恰好垂直落到斜面上(不计空气阻力)小球 A、B 抛出时的初速度大小之比为

- A. $1:2$ B. $1:1$ C. $2:1$ D. $3:1$

17. 某同学在距水平地面高度为 h 处,将一弹性球由静止释放。弹性球与水平地面碰撞后,向上弹回,当弹性球上升到最高点后再放手落,弹性球每次与地面碰撞后,瞬间的速度均为碰撞前瞬间速率的 $\frac{1}{2}$ 。若不计空气阻力以及弹性球与地面碰撞的时间,取重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$,则弹性球从释放到静止在地面上的总时间为

- A. 1.0 B. 1.5 C. 2.0 D. 3.0

多选题(每题 3 分,共 6 分)。每小题有若干选项符合题目要求。全部选对得 3 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

18. 航天探测器完成对火星的探测任务后,在离开火星的过程中,由静止开始沿着与火星表面成一定角度的直线飞行,先加速运动,后匀速运动,如图所示。探测器面对喷气,获得推力。图中有四个喷气方向,其中方向与竖直向上,下列说法可能正确的是

A. 探测器加速运动时,喷气方向为 1
B. 探测器加速运动时,喷气方向为 2
C. 探测器匀速运动时,喷气方向为 3
D. 探测器匀速运动时,喷气方向为 4



19. 如图所示,月球探测器在一个环绕月球的椭圆轨道上运行,周期为 T_1 ,在一段时期后实施近月制动,进入距月球表面高度为 h 的月球圆轨道,运行周期为 T_2 。月球的半径为 R 。下列说法正确的是

A. 根据题中数据,无法求出月球探测器的质量
B. 探测器在椭圆轨道近月点的速率大于近月点的速率

- C. 椭圆轨道的半长轴为 $(R+h)\sqrt{\frac{T_1^3}{T_2^3}}$
D. 探测器在椭圆轨道上运行的最大速度为 $\sqrt{\frac{2\pi(R+h)}{T_1}}$

20. 甲、乙两质点在两平行轨道上做直线运动,任意时刻的位置-时间图像分别如图中的图线 a、b 所示,图线 a 是过点 $(0,0)$ 的一条直线,其中图线 b 是质点甲在 $t=0$ 时的抛物线的一部分,两图线相交于坐标为 $(2,2)$ 的 A 点。下列说法正确的是

- A. 甲以大小为 1 m/s 的速度做匀速直线运动

【高 物理 第 2 页 (共 6 页)】

13. 乙做初速度为零、加速度大小为 0.25 m/s^2 的匀加速直线运动

C. 5 时刻乙的速度为零

D. 在 $0 \sim 3 \text{ s}$ 内, 甲、乙的平均速度大小之比为 $1:1$

14. 如图甲所示, 自动炒菜机的电动铲子既可推动炒草也可翻动炒草。自动炒菜机的炒草原理可简化为如图乙所示的模型, 内壁光滑的半球形容器开口向上固定在水平面上, 一个小球放在容器的底部, 竖直光滑挡板与其接触, 挡板的下端刚好与圆心 O 重合, 有两种方式使小球到达容器口的 P 点, 方式一: 是将挡板缓慢水平向右推, 在推动过程中挡板始终保持竖直, 使小球到达 P 点; 方式二: 是且挡板绕 O 点缓慢转动, 使小球到达 P 点。下列说法正确的是

- A. 方式一中, 挡板对小球的弹力增大
- B. 方式一中, 内壁对小球的弹力减小
- C. 方式二中, 挡板对小球的弹力增大
- D. 方式二中, 内壁对小球的弹力减小

ACD



非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

15. (6 分) 济南市第一中学物理兴趣小组去某废水处理厂参加社会实践活动, 当大家经过厂里的废水排水口时, 发现距水池一定高度的水平排水管正在向外满口排放废水, 排水管管口的直径远小于其到水池的高度, 如图所示。小组同学只找到一把卷尺, 他们想估测排水管每秒的排污体积。当地的重力加速度大小为 g 。

(1) 要想估测排水管每秒的排污体积, 同学们需利用卷尺测量管口的周长 L 。

(2) 排水管每秒的排污体积的表达式为 $V = \frac{L^2 g h}{4g}$ (用题中相关物理量的符号表示)

(3) 若排水管的管壁厚度不可忽略, 测量准确, 不考虑其他因素的影响, 则排水管每秒的排污体积的测量值 (选填“偏大”或“偏小”)。

16. (3 分) 小王想测量家中自己锻炼用的两个不同沙袋的质量, 但没有直接测量质量的工具, 于是他利用家中已有的如下器材进行测量, 悬挂沙袋的轻质细绳、大小和质量均不计的光滑定滑轮、一食盒质量为 1 kg (各方块的质量已知) 的玩具方块、毫米刻度尺、带有秒表软件的手机。请完成下列步骤。

(1) 如图所示, 两沙袋用细绳跨过定滑轮连接安装好, 设右边沙袋 A 的质量为 m_1 、左边沙袋 B 的质量为 m_2 。

(2) 取出质量为 m 的玩具方块放入 A 中, 剩余玩具方块都放入 B 中, 放手后, 发现 A 下降, B 上升。

(3) 用毫米刻度尺测出 A 从静止下降的距离 h , 用手机中的秒表软件测出 A 下降距离 h 所用的时间 t , 则 A 下降的加速度大小 a (用 h 和 t 表示)。

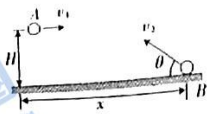
(4) 从 B 中取出部分玩具方块放入 A 中, 以改变 m , 测量相应的加速度大小 a , 得到多组 m



... 速度因速度器, 应作出... (选填“有”或“无”)

... 式... 轴... 重力加速度...
... 重力加速度...
... 重力加速度...

... 飞行... 发射... 高度 $H = 1.5 \text{ m}$...
... 速度大小 $v_0 = 10 \text{ m/s}$...
... 初速度斜向上抛出...
... 重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$...
... 求:
(1) 两球相遇点距地面的高度 h ;
(2) A、B 两点的水平距离 x .

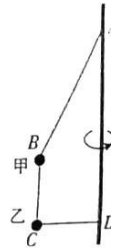


16. (9分) 一列火车由静止出发做匀加速直线运动, 加速度大小 $a = 0.5 \text{ m/s}^2$, 此时某人恰好骑车从火车头旁边驶过并沿火车前进的方向做匀速直线运动, 人的速度大小 $v_0 = 5 \text{ m/s}$, 火车的长度 $L = 200 \text{ m}$. 求:
- (1) 火车追上人前, 火车头落后于人的最大距离 x_m ;
 - (2) 火车从开始运动到追上人(火车头与人齐平)的时间 t_1 ;
 - (3) 火车从追上人到超过人(火车尾与人齐平)的时间 t_2 .

【高三物理 第 4 页 (共 6 页)】

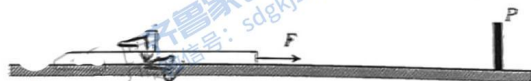
17. (14分) 如图所示, 质量之比为 1:3 的甲、乙两球通过轻绳相连, 再通过轻绳与竖直杆相连。两球随竖直杆一起做匀速圆周运动, AB 绳的长度为 $\frac{5}{3}L$, CD 绳的长度为 L , CD 绳水平, B 绳竖直。重力加速度大小为 g 。

- (1) 求 AB 绳与 CD 绳的弹力大小之比 $F_1:F_2$;
- (2) 求两球绕竖直杆做匀速圆周运动的角速度大小 ω ;
- (3) 若某时刻 BC 绳断了, 两球随竖直杆一起做匀速圆周运动的角速度仍为 ω , 求稳定后 AI 绳与 CD 绳与竖直方向间的夹角 α 与 β 的余弦值之比。



18. 如图所示, 质量 $M=2\text{ kg}$ 的木板(上表面水平)静置于水平地面上, 一质量 $m=1\text{ kg}$ 的物块(视为质点)放在木板的中间, 物块与木板上表面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.2$, 木板下表面与地面间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$ 。现对木板施加一大小 $F=12\text{ N}$ 、方向水平向右的恒定拉力, 经过时间 $t=4\text{ s}$ 后撤去拉力, 此时木板的右端到右侧固定挡板 P 的距离 $L=10.4\text{ m}$ 。木板与挡板相碰后, 速度大小不变、方向反向, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, 地面足够大, 木板足够长, 认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力。求:

- (1) 撤去拉力时, 物块的速度大小 v_1 以及木板的速度大小 v_2 ;
- (2) 木板与挡板相碰前瞬间, 木板的速度大小 v_3 ;
- (3) 木板最终停止时, 木板右端到挡板的距离 s 。

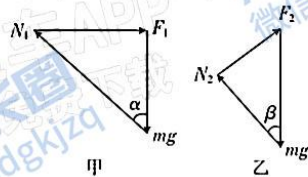


高三第一次备考监测联合考试 物理参考答案

1. A 【解析】本题考查受力分析,目的是考查学生的理解能力。撤去力 F 前,物体 A 受到重力、力 F 、墙壁对它的弹力以及墙壁对它的摩擦力作用,撤去力 F 后,墙壁对物体的弹力和摩擦力随之消失,物体只受到重力,选项 A 正确。
2. D 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的推理能力。根据匀变速直线运动的规律,无人机起飞前通过的距离 $x = \frac{0+v}{2} \cdot t = \frac{vt}{2}$,选项 D 正确。
3. C 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的推理能力。由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ 可知,3 颗地球静止轨道卫星公转的周期与线速度大小相等,但线速度方向不同,选项 A 错误、C 正确;由于不同卫星的质量通常不同,不同卫星的向心力大小及其所受地球的万有引力大小通常不同,选项 B、D 均错误。
4. B 【解析】本题考查圆周运动,目的是考查学生的推理能力。设盒子做圆周运动的速度大小为 v ,由于盒子通过最高点时,其与小球间恰好无作用力,有 $mg = m \frac{v^2}{R}$,结合 $v = \frac{2\pi R}{T}$ 解得 $R = \frac{gT^2}{4\pi^2}$,选项 B 正确。
5. B 【解析】本题考查运动的合成与分解,目的是考查学生应用数学处理物理问题的能力。如图所示,当小船在静水中的速度 v_2 与其在河流中的速度 v 垂直时,小船在静水中的速度 v_2 最小,且最小值 $v_{2m} = v_1 \sin 30^\circ = 1 \text{ m/s}$,选项 B 正确。
6. C 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的推理能力。设 A 、 B 的质量分别为 m_1 和 m_2 , A 、 B 整体的加速度大小为 a ,对 A 、 B 整体,根据牛顿第二定律有 $F_1 - F_2 = (m_1 + m_2)a$;设弹簧的弹力大小为 F ,对 A ,根据牛顿第二定律有 $F_1 - F = m_1 a$,整理得 $F = \frac{F_1 + F_2 - (m_1 - m_2)a}{2}$,由于 $F_1 + F_2 = 6 \text{ N}$,当 $a = 0$ 时, F 有最大值,且最大值 $F_{\max} = 3 \text{ N}$,选项 C 正确。
7. A 【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的推理能力。设球 A 、 B 抛出时的初速度大小分别为 v_1 和 v_2 ,抛出点到两球在斜面上的落点间的高度差为 h ,两球在空中运动的时间为 t ,有 $h = \frac{1}{2} g t^2$,对 A 球有 $h \tan 45^\circ = v_1 t$,对 B 球有 $v_2 = \sqrt{2gh} \tan 45^\circ$,解得 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2}$,选项 A 正确。
8. B 【解析】本题考查自由落体运动,目的是考查学生的分析综合能力。弹性球第一次下落的时间 $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.5 \text{ s}$,与地面第一次碰撞前瞬间的速率 $v_1 = g t_1 = 5 \text{ m/s}$,第一次与地面碰撞后瞬间的速率 $v_2 = \frac{4}{5} v_1$;第二次在空中运动的时间 $t_2 = \frac{2v_2}{g} = \frac{4}{5} \text{ s}$,弹性球第二次与地面碰撞后瞬间的速率 $v_3 = \frac{4}{5} v_2 = (\frac{4}{5})^2 v_1$;第三次在空中运动的时间 $t_3 = \frac{2v_3}{g} = (\frac{4}{5})^2 \text{ s}$,……则弹性球从释放到静止在地面上的总时间 $t = t_1 + t_2 + t_3 + \dots = 0.5 \text{ s} + \frac{\frac{4}{5}}{1 - \frac{4}{5}} \text{ s} = 4.5 \text{ s}$,选项 B 正确。
9. BC 【解析】本题考查力与运动的关系,目的是考查学生的推理能力。探测器受到重力与推动力两个力的作用,其中推动力与其喷气方向相反,当喷气方向为 1 时,探测器的合力方向与其运动方向不在一条直线上,探测器不可能做直线运动,选项 A 错误;当喷气方向为 2 时,探测器的运动方向在重力与推动力的内侧,探测器可能做加速直线运动,选项 B 正确;当喷气方向为 3 时,推动力竖直向上,若推动力与重力大小相等,则探测器的合力为零,探测器做匀速直线运动,选项 C 正确;当喷气方向为 4 时,探测器的合力不为零,探测器不可能做匀速直线运动,选项 D 错误。
10. AC 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的推理能力。利用万有引力定律对探测器研究时,探测器的质量会被消去,无法求出探测器的质量,选项 A 正确;探测器在椭圆轨道远点的速度小于近月点

的速度,选项 B 错误;设椭圆轨道的半长轴为 x , 根据开普勒第三定律有 $\frac{x^3}{T_1^2} = \frac{(R+h)^3}{T_2^2}$, 解得 $x = (R+h)\sqrt[3]{\frac{T_1^2}{T_2^2}}$, 选项 C 正确;探测器在圆轨道上运行的速度大小 $v = \frac{2\pi(R+h)}{T_2}$, 探测器在椭圆轨道上运行时,在近月点的速度最大,由于探测器在近月点制动后进入圆轨道,探测器在椭圆轨道的近月点的速度大于在圆轨道上运行的速度,选项 D 错误。

11. BD 【解析】本题考查直线运动,目的是考查学生的推理能力。甲做匀速直线运动的速度为 $\frac{3-2}{2}$ m/s = 0.5 m/s, 选项 A 错误;图线 b 是顶点坐标为 (0,3) 的抛物线的一部分,说明乙做初速度为零的匀加速直线运动,由于顶点 (0,3) 与 M 点连线的斜率的绝对值为 $\frac{3-2}{2}$ m/s = 0.5 m/s, 且位移-时间图像的切线的斜率表示速度,乙在 $t=2$ s 时的速度大小 $v_2 > 0.5$ m/s, 乙的加速度大小 $a = \frac{v_2}{t_2} > \frac{0.5}{2}$ m/s² = 0.25 m/s², 选项 B 正确;图线 b 在 t_1 时刻的切线的斜率不为零, t_1 时刻乙的速度不为零,选项 C 错误;在 0~2 s 内,甲的位移大小 $s_1 = 1$ m, 乙的位移大小 $s_2 = 2$ m, 结合平均速度公式 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ 可得,在 0~2 s 内,甲、乙的平均速度大小之比为 $\frac{s_1}{s_2} = 1$, 选项 D 正确。
12. ACD 【解析】本题考查物体的平衡条件,目的是考查学生的分析综合能力。对小球进行受力分析,构建力的矢量三角形,如图甲所示,当挡板保持竖直推小球时,根据物体的平衡条件可得挡板对小球的弹力大小 $F_1 = mg \tan \alpha$ 、内壁对小球的弹力大小 $N_1 = \frac{mg}{\cos \alpha}$, 随着 α 的增大, F_1 、 N_1 均增大,选项 A 正确、B 错误;如图乙所示,当挡板绕 O 点转动着推小球时,根据物体的平衡条件可得挡板对小球的弹力大小 $F_2 = mg \sin \beta$ 、内壁对小球的弹力大小 $N_2 = mg \cos \beta$, 随着 β 的增大, F_2 增大、 N_2 减小,选项 C、D 均正确。



13. (1) 废水水平方向的位移大小 x (1分) 管口到水池的高度 y (1分)

(2) $\frac{x^2}{4\pi} \sqrt{\frac{g}{2y}}$ (其他形式的结果只要正确,均可给分) (2分)

(3) 偏大 (2分)

【解析】本题考查平抛运动,目的是考查学生的实验能力。

(2) 根据平抛运动的规律有 $x = v_0 t$ 、 $y = \frac{1}{2} g t^2$, 排水管每秒的排污体积 $V = v_0 S$, 其中 $S = \pi r^2$, 且 $l = 2\pi r$, 解得

$$V = \frac{x l^2}{4\pi} \sqrt{\frac{g}{2y}}$$

(3) 根据(2)中结果,若排水管的管壁厚度不可忽略,测量准确,不考虑其他因素的影响,则排水管每秒的排污体积的测量值偏大。

14. (3) $\frac{2h}{t^2}$ (2分)

(4) m (2分)

(5) 5.5 (2分) 3.5 (2分)

【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的实验能力。

(3) 根据匀变速直线运动的规律有 $h = \frac{1}{2} a t^2$, 解得 $a = \frac{2h}{t^2}$ 。

(4) 对玩具方块以及两沙袋整体,根据牛顿第二定律有 $(m_1 + m)g - (m_2 + m_0 - m)g = (m_1 + m_2 + m_0)a$, 整理得 $a = \frac{2m}{m_1 + m_2 + m_0} g + \frac{m_1 - m_2 - m_0}{m_1 + m_2 + m_0} g$, 根据线性函数容易分析 a 与 m 间的函数关系,所以应该作出 a 随 m

变化的关系图线。

(5) $a-m$ 图线的斜率 $k = \frac{2g}{m_1+m_2+m_0}$, $a-m$ 图线在纵轴上的截距 $b = \frac{m_1-m_2-m_0}{m_1+m_2+m_0}g$, 解得 $m_1 = 5.5 \text{ kg}$, $m_2 = 3.5 \text{ kg}$ 。

15. 【解析】本题考查平抛运动, 目的是考查学生的推理能力。

(1) 假设两球抛出后经时间 t 相碰, 有

$$H = \frac{1}{2}gt^2 + (v_2 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } h = H - \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h = 1.35 \text{ m}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 由(1)可得 $t = 0.3 \text{ s}$ (1分)

在时间 t 内, 从 A、B 点抛出的小球在水平方向上的位移大小分别为

$$x_1 = v_1 t, x_2 = v_2 \cos \theta \cdot t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } x = x_1 + x_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x = 3.6 \text{ m}。 \quad (1 \text{ 分})$$

16. 【解析】本题考查直线运动, 目的是考查学生的推理能力。

(1) 当火车的速度大小为 v_0 时, 火车与人的距离最大, 设火车从静止到速度增大为 v_0 的时间为 t_0 , 根据匀变速直线运动的规律有

$$v_0 = at_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } x_m = v_0 t_0 - \frac{1}{2}at_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_m = 25 \text{ m}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 根据几何关系, 结合匀变速直线运动的规律有

$$v_0 t_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_1 = 20 \text{ s}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 当火车追上人时, 火车的速度大小

$$v = at_1 = 10 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

根据几何关系, 结合匀变速直线运动的规律有

$$vt_2 + \frac{1}{2}at_2^2 - v_0 t_2 = L \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_2 = 26 \text{ s}。 \quad (1 \text{ 分})$$

17. 【解析】本题考查圆周运动, 目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 设 AB 绳与竖直方向的夹角为 θ , 根据几何关系有

$$\sin \theta = \frac{L}{\frac{5}{3}L} \quad (1 \text{ 分})$$

设甲球的质量为 m , 对甲球, 在水平方向有

$$F_1 \sin \theta = m\omega^2 L \quad (2 \text{ 分})$$

对乙球, 在水平方向有

$$F_2 = 3m\omega^2 L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \frac{F_1}{F_2} = \frac{5}{9}。 \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 设 BC 绳的弹力大小为 F , 对甲球, 在竖直方向有

$$F_1 \cos \theta = mg + F \quad (2 \text{ 分})$$

对乙球, 在竖直方向有

$$F = 3mg \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{结合 } F_1 \sin \theta = m\omega^2 L \text{ 解得 } \omega = \sqrt{\frac{3g}{L}}。 \quad (1 \text{ 分})$$

$$mg \tan \alpha = m\omega^2 \times \frac{5}{3} L \sin \alpha \quad (2 \text{分})$$

$$\text{对乙球有 } 3mg \tan \beta = 3m\omega^2 L \sin \beta \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{3}{5} \quad (1 \text{分})$$

18. 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的分析综合能力。

(1) 假设在拉力的作用下,物块与木板保持相对静止,且加速度大小为 a_0 ,有

$$F - \mu_2 (M+m)g = (M+m)a_0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } a_0 = 3 \text{ m/s}^2$$

维持物块以 a_0 做匀加速直线运动需要的摩擦力大小

$$f = ma_0 = 3 \text{ N} \quad (1 \text{分})$$

由于物块受到的最大静摩擦力 $f_m = \mu_1 mg = 2 \text{ N}$,物块与木板间会发生相对滑动,假设不成立 (1分)

在拉力的作用下,物块向右运动的加速度大小

$$a_1 = \mu_1 g = 2 \text{ m/s}^2$$

木板向右运动的加速度大小

$$a_2 = \frac{F - \mu_1 mg - \mu_2 (M+m)g}{M} = 3.5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

对物块,根据匀变速直线运动的规律有

$$v_1 = a_1 t = 8 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

对木板,根据匀变速直线运动的规律有

$$v_2 = a_2 t = 14 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2) 由于 $v_1 < v_2$,撤去拉力后物块向右做匀加速直线运动,加速度大小仍为 a_1 ,木板向右做匀减速直线运动,加速度大小

$$a_3 = \frac{\mu_1 mg + \mu_2 (M+m)g}{M} = 2.5 \text{ m/s}^2$$

设撤去拉力后,物块与木板经时间 t_1 达到共同速度,且此时木板仍未与挡板相碰,则有

$$v_1 + a_1 t_1 = v_2 - a_3 t_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t_1 = \frac{4}{3} \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

在时间 t_1 内,木板运动的位移大小

$$x = v_2 t_1 - \frac{1}{2} a_3 t_1^2 = \frac{148}{9} \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

由于 $x > L$,在物块和木板达到共同速度前,木板已与挡板相碰,假设不成立,根据匀变速直线运动的规律有

$$v_2^2 - v_3^2 = 2a_3 L \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_3 = 12 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(3) 从撤去拉力到木板与挡板碰撞所用的时间

$$t_2 = \frac{v_2 - v_3}{a_3} = 0.8 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

木板与挡板碰撞时,物块的速度大小

$$v_4 = v_1 + a_1 t_2 = 9.6 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

木板与挡板相碰后,物块向右做匀减速直线运动,加速度大小仍为 a_1 ,木板向左做匀减速直线运动,加速度大小仍为 a_3 ,假设在木板向左运动到最大距离的过程中,物块一直向右运动,则从木板与挡板相碰到木板向左运动到最大距离所用的时间

$$t_3 = \frac{v_3}{a_3} = 4.8 \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

此时物块的速度大小

$$v_5 = v_4 - a_1 t_3 = 0, \text{假设成立} \quad (1 \text{分})$$

根据匀变速直线运动的规律有

$$s = \frac{v_3 t_3}{2} = 28.8 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索