

“元三维大联考” 2023 级高三第一次诊断考试

物 理

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的班级、姓名、考号填写在答题卡上。
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。写在本试卷上无效。
3. 回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
4. 考试结束后，将答题卡交回。

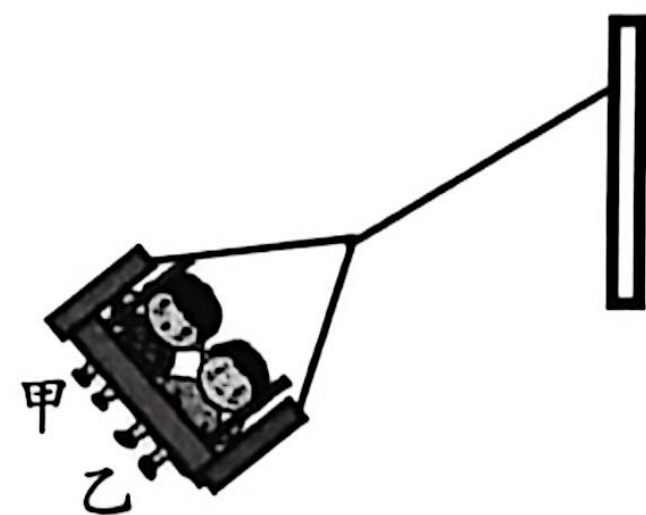
一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 某新能源汽车从静止加速到 30 m/s 所需时间为 3 s ，若此过程可视为匀加速直线运动，则该过程中通过的位移大小为

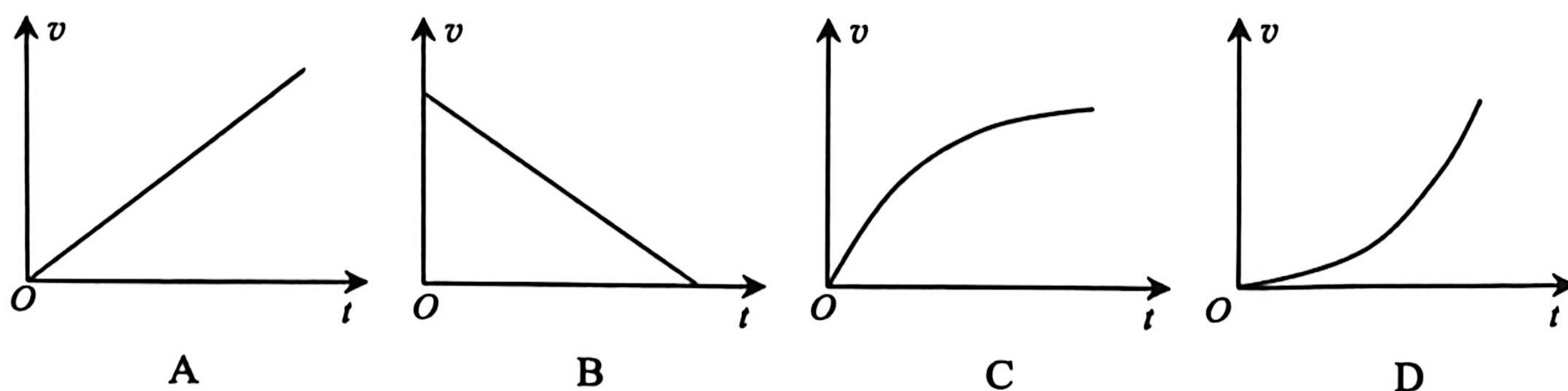
- A. 90 m
- B. 60 m
- C. 45 m
- D. 30 m

2. “飞椅”是游乐场中常见的游乐项目。钢绳一端固定在转轴上，另一端系着座椅，座椅同时乘坐甲、乙两人，当座椅随着转轴匀速转动时

- A. 甲的转动周期等于乙的转动周期
- B. 甲的向心加速度小于乙的向心加速度
- C. 甲的线速度等于乙的线速度
- D. 甲的角速度大于乙的角速度



3. 研究表明，雨滴在下落过程中所受到的空气阻力随着下落速度的增大而增大。雨滴由静止竖直下落，下列速度-时间图像能大致描述该过程的是



4. “福建”舰采用平直通长飞行甲板，配备电磁弹射器，能大幅提升舰载机的起飞效率。在某次起飞训练中，质量为 m 的歼-35 舰载机离舰瞬间的速度为 v ，弹射器对歼-35 做功为 W_1 ，歼-35 的发动机做功为 W_2 ，则在本次起飞过程中，歼-35 克服阻力做的功为

- A. $W_1 + W_2 - \frac{1}{2}mv^2$
 B. $W_1 + W_2 + \frac{1}{2}mv^2$
 C. $W_1 - W_2 + \frac{1}{2}mv^2$
 D. $W_1 - W_2 - \frac{1}{2}mv^2$

5. 晾晒衣物常用的等腰三角形晾衣架顶角为 120° 。一件重为 G 的裙子通过两根裙带对称地竖直挂在衣架两斜边棱上静止，每根裙带受到衣架斜边棱的摩擦力大小为

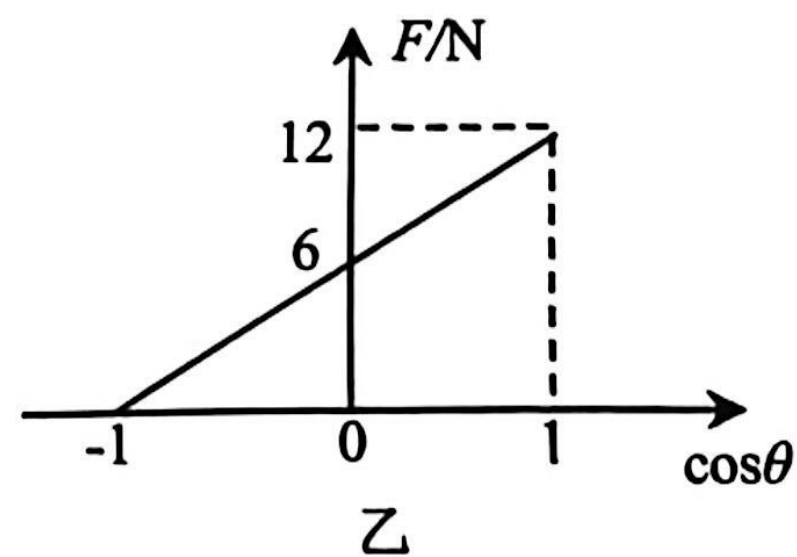
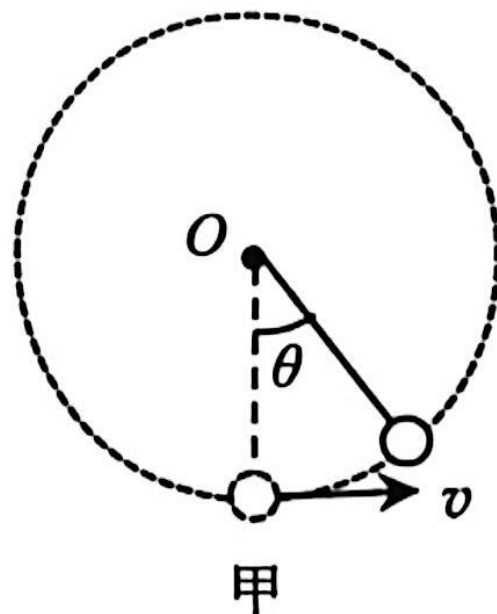
- A. G
 B. $\frac{\sqrt{3}}{2}G$
 C. $\frac{\sqrt{3}}{4}G$
 D. $\frac{1}{4}G$



6. 如图甲所示，不可伸长的细绳一端固定在 O 点，另一端连接小球。小球绕着 O 点在竖直面内做完整的圆周运动，细绳与竖直向下方向间的夹角为 θ ，绳中拉力大小为 F ， F 与 $\cos\theta$ 的关系如图乙所示， g 取 10 m/s^2 。

则小球的质量为

- A. 0.1 kg
 B. 0.2 kg
 C. 0.4 kg
 D. 0.6 kg

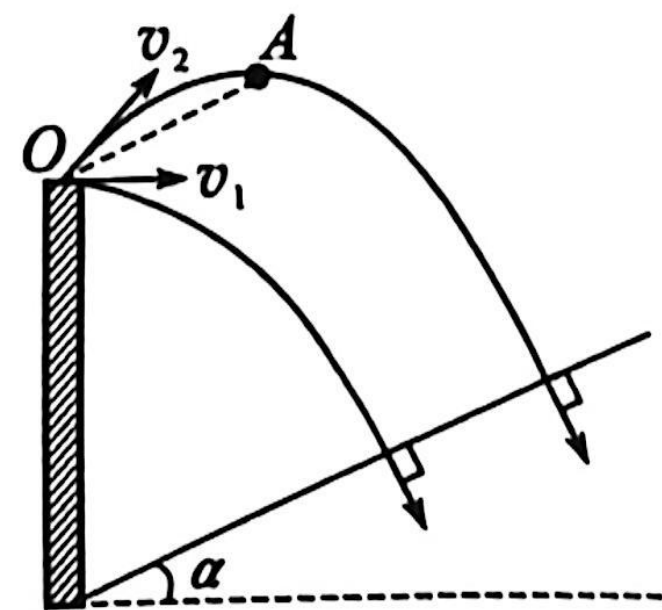


7. 如图所示，喷水池中央立柱的上端 O 处有两个喷水口，分别以速度 v_1 、 v_2 沿水平方向、斜向上方喷水，两水柱均垂直落在倾角为 $\alpha=30^\circ$ 的斜面上。若斜向上方喷出的水柱的最高点 A 与 O 点连线与斜面平行，且 v_1 大小为 2 m/s ， g 取 10 m/s^2 ，忽略空气阻力。则

- A. 中央立柱的高度为 2 m
 B. v_2 的大小为 $\sqrt{7} \text{ m/s}$

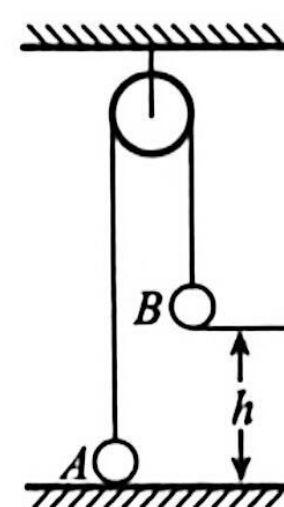
C. v_2 的方向与水平方向夹角的正切值为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D. 斜向上方喷出的水柱从喷出至落到斜面上的时间为 $\frac{\sqrt{3}}{3} \text{ s}$



二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题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。

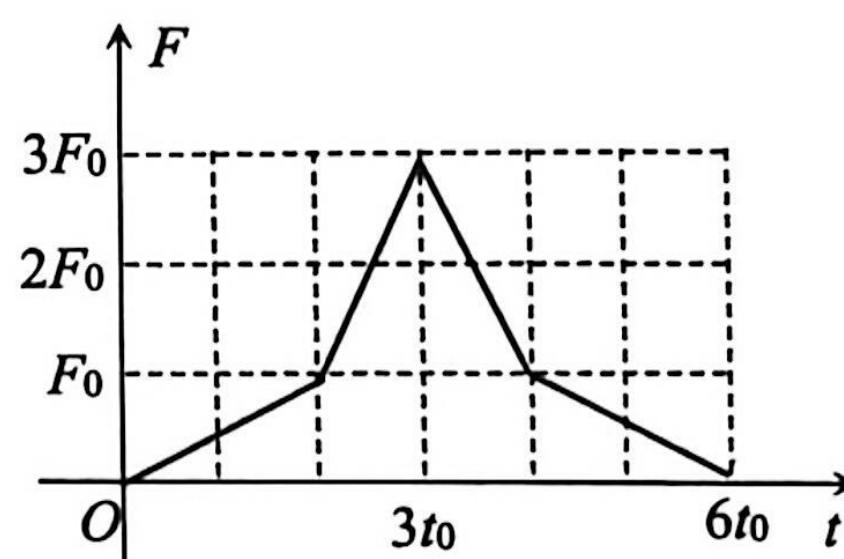
8. 如图所示,跨过定滑轮的轻绳两端分别连接着质量为 m 、 $2m$ 的 A 、 B 两球,用手拖住 B 球,使 A 球刚好静止于地面。忽略一切摩擦和空气阻力。在 B 球由静止释放到落地的过程中



- A. A 球机械能增加
- B. A 球机械能守恒
- C. B 球机械能减少
- D. B 球机械能增加

9. 两个质量相等的相同刚性球 M 、 N , 放在同一光滑水平桌面上, M 球以 v_0 的水平速度撞向静止的 N 球, M 、 N 间的弹力变化简化为如图所示,

碰撞过程中没有机械能损失。则



- A. $t=3t_0$ 时刻, N 球的速度大小为 v_0
- B. $t=6t_0$ 时刻, N 球的速度大小为 v_0
- C. 碰撞过程, M 球对 N 球做的功为 $6F_0t_0v_0$
- D. 碰撞过程, M 球对 N 球的冲量大小为 $6F_0t_0$

10. 如图所示, 质量为 2.5 kg 的长方体形空铁箱, 在水平拉力 F_1 作用下沿水平地面向右匀加速运动过程中, 质量为 0.5 kg 的木块 (可视为质点) 紧贴在铁箱左内壁; 某时刻开始, 拉力大小变为 F_2 , 木块沿铁箱左内壁滑落到箱底, 且不反弹; 之后, 当铁箱速度为 6 m/s 时撤去拉力 F_2 , 又经过 1 s , 木块与铁箱右内壁相碰。已知铁箱与水平地面间的动摩擦因数为 0.3 , 木块与铁箱左、右内壁及箱底间的动摩擦因数都为 0.25 , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, g 取 10 m/s^2 。则



- A. F_1 的大小可能等于 120 N
- B. F_2 的大小必须小于 129 N
- C. 木块与铁箱右内壁相碰时, 木块速度大小为 3.5 m/s
- D. 木块与铁箱右内壁相碰时, 铁箱速度大小为 3 m/s

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分。其中第 13~15 小题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤; 有数值计算时, 答案中必须明确写出数值和单位。

11. (6分)

某同学利用身边的器材探究弹簧弹力和伸长量的关系。器材有：十分光滑平整的玻璃板、垫块、一个小铁球、一个量角器、一把卷尺和一根待测弹簧。已知小铁球质量为 100 g。当地重力加速度 $g=9.8 \text{ m/s}^2$ 。实验过程如下：

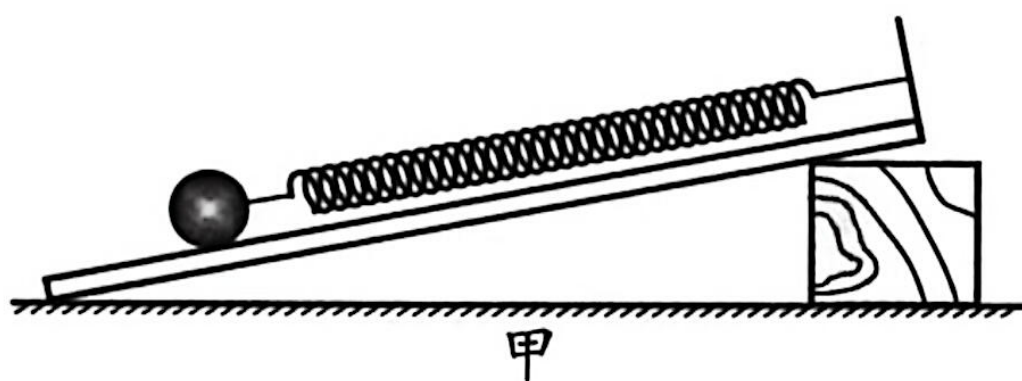
①将弹簧的一端固定在玻璃板的顶端，另一端与铁球相连，用垫块垫高玻璃板顶端，组装成如图甲所示的装置。

②铁球静止后，用量角器测得玻璃板与水平面的倾角 θ ，用卷尺测量弹簧的长度 l 。将测得的数据记录在图乙表格中。

③把垫块垫在不同位置，重复步骤②。

④查三角函数表得到不同 θ 的 $\sin\theta$ ，填入表中。

⑤建立 $l-\sin\theta$ 坐标系，如图丙。

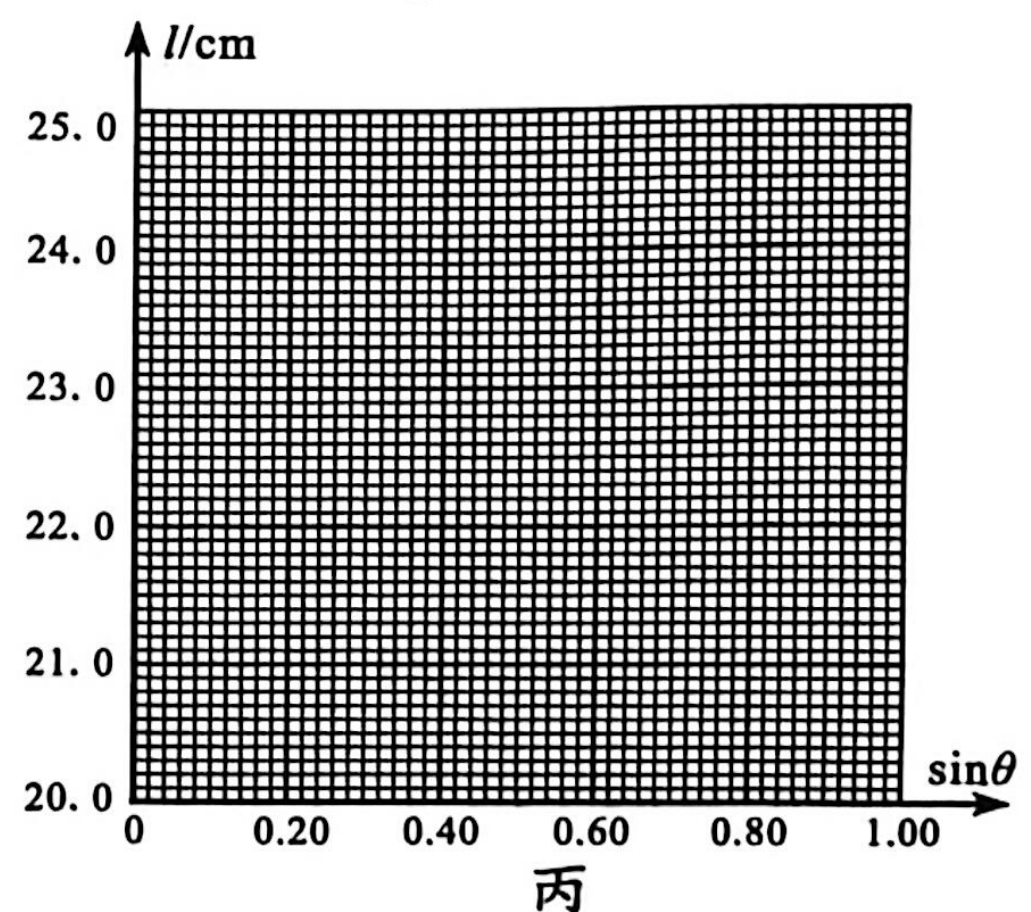


序号	1	2	3	4	5
θ	15°	30°	45°	60°	75°
$\sin\theta$	0.258	0.500	0.707	0.866	0.966
l/cm	21.26	22.45	23.46	24.24	24.73

帮助该同学完成实验：

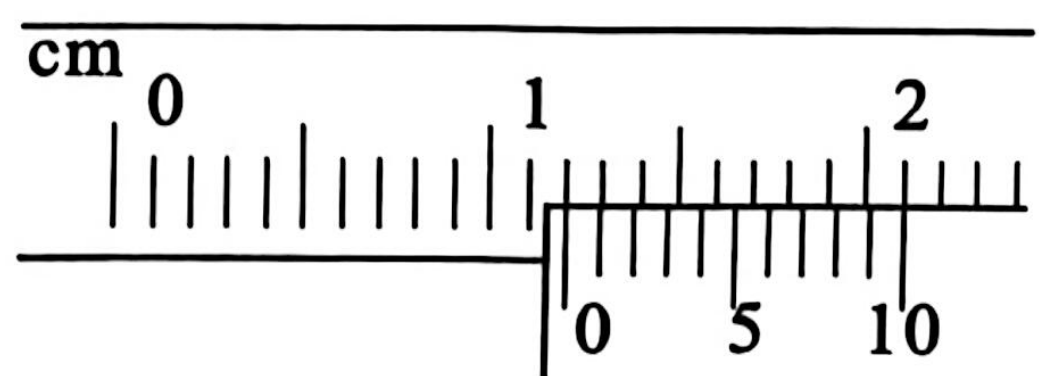
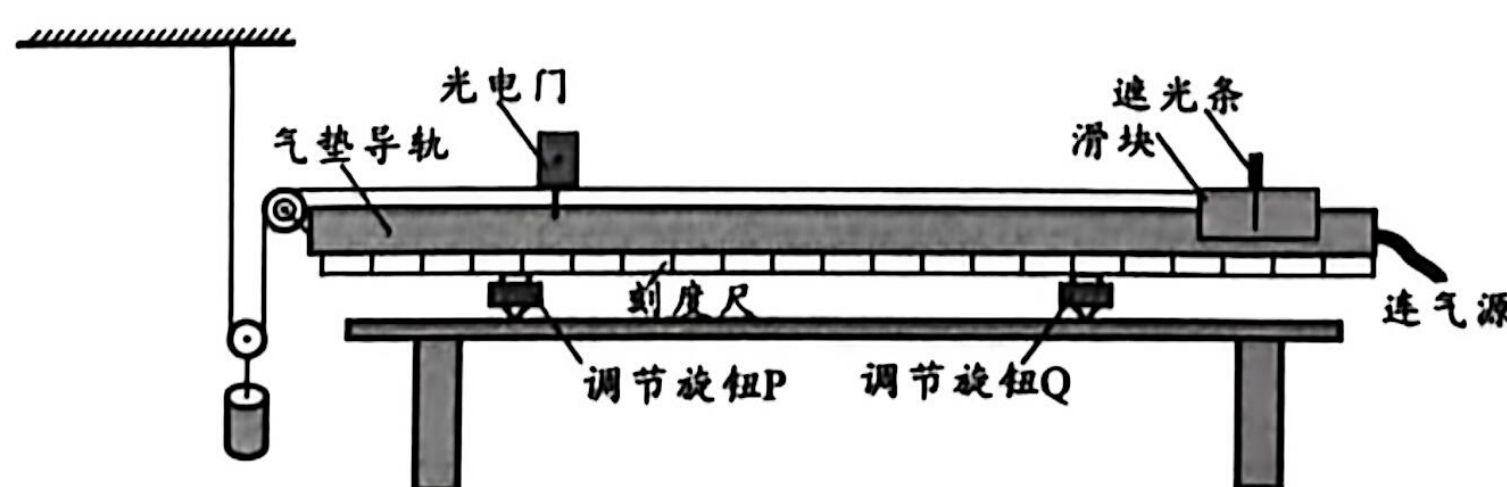
(1) 根据表中数据在图丙坐标中作出 $l-\sin\theta$ 图线；

(2) 由图线，弹簧的原长 $l=$ _____ cm；待测弹簧的劲度系数 $k=$ _____ N/m。（结果均小数点后保留两位数字）



12. (10分)

实验小组用如图甲所示的装置探究系统重力势能变化量和动能变化量的关系。调平气垫导轨，重物通过滑轮组带动静止在气垫导轨右端带有遮光条的滑块运动。已知滑块总质量 $M=100 \text{ g}$ ，重物和动滑轮的总质量 $m=50 \text{ g}$ ，当地重力加速度 $g=9.8 \text{ m/s}^2$ 。



甲

乙

(1) 用游标卡尺测遮光条的宽度，如图乙所示，宽度为_____cm。

(2) 实验小组先进行一次试操作。让滑块遮光条中心到光电门中心的距离 $L=40.0\text{ cm}$ ，由静止释放滑块，光电门测得滑块遮光条挡光时间为 $\Delta t=8.0\times 10^{-3}\text{ s}$ ，则该过程中，系统重力势能减少量为_____J，系统动能增加量为_____J。（结果均保留3位有效数字）

(3) 实验小组发现：这次试操作，在实验误差范围内，系统重力势能减少量与动能增加量不相等。导致上述结果的可能原因有_____。（填序号）

- A. 滑块的质量没有远远大于重物的质量
- B. 气垫导轨没有调水平，出现了左低右高的情况
- C. 气垫导轨没有调水平，出现了左高右低的情况
- D. 释放滑块时不小心给了滑块一个初速度

(4) 找出原因并改正后，重新进行规范操作。改变滑块到光电门的距离进行多次测量，得到多组 L 和 Δt ，并计算对应的 v 和 v^2 。在坐标纸上建立 $L-v^2$ 坐标系并做出图线。若图线是直线且斜率近似等于_____，则可认为：在实验误差范围内，系统重力势能减少量与动能增加量相等。（结果保留2位有效数字）

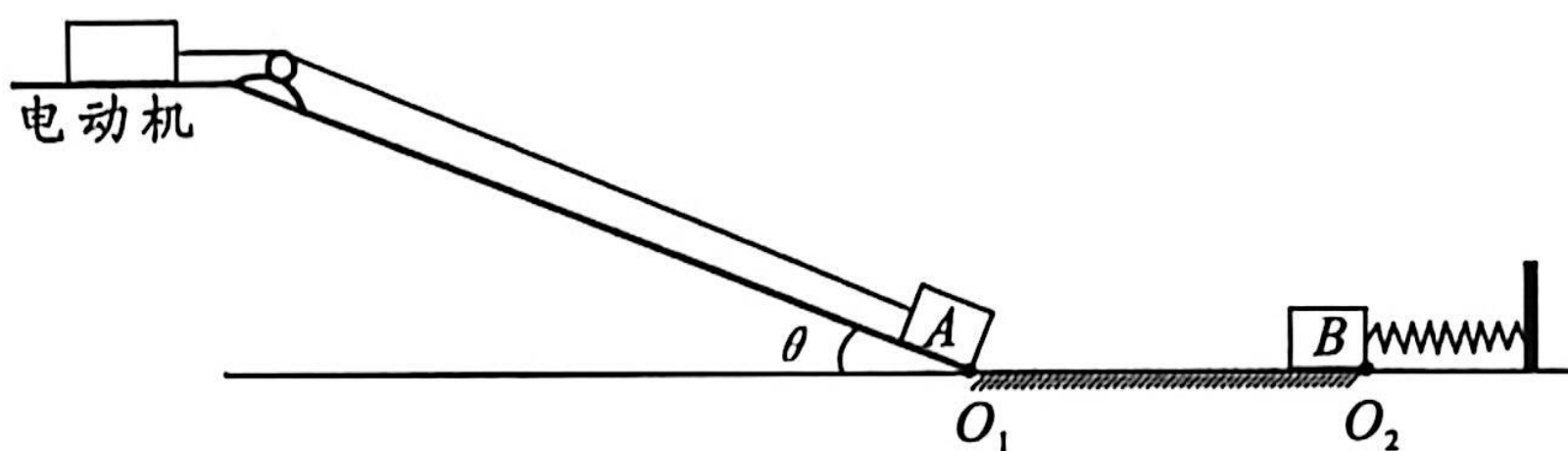
13. (10分)

2025年5月29日，我国成功发射“天问二号”探测器，前往小行星2016 H03进行探测，以期实现中国首次小行星采样并返回地球。假设探测器抵达小行星地表后，将一探测采样球以速度 v_0 竖直向上射出，经过时间 t_0 落到行星地表，进行采样。成功采样后，探测器升空进入小行星同步轨道绕小行星做匀速圆周运动，与小行星同步伴飞一段时间后返回地球。只考虑探测器与小行星之间的万有引力，小行星半径为 R ，自转周期为 T ，引力常量为 G ，小行星上没有空气，忽略小行星自转对表面重力加速度的影响。求：

- (1) 小行星表面重力加速度的大小；
- (2) 小行星同步轨道距离行星表面的高度。

14. (12分)

如图所示，倾角 $\theta=30^\circ$ 的光滑斜面固定在水平地面上，安装在其顶端的电动机通过不可伸长轻绳绕过光滑定滑轮与静止在斜面底端 O_1 点的物块 A 相连，斜面底端与水平地面平滑连接；处于原长的水平轻质弹簧右端固定在竖直挡板上，物块 B 在 O_2 点紧靠（不拴接）弹簧左端。某时刻起，电动机以恒定功率 $P=10\text{ W}$ 拉动物块 A 由静止开始沿斜面向上运动，经过时间 $t=2\text{ s}$ ，物块 A 达到最大速度，同时剪断细绳，之后，物块 A 与 B 碰撞并粘连在一起运动，最终停在某位置。



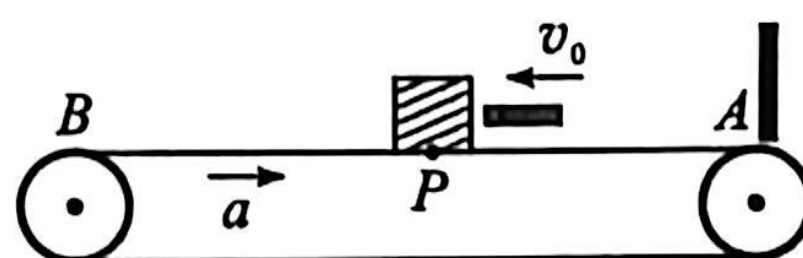
物块 A 和 B 均可看成质点，质量相等都为 $m=1\text{ kg}$ ，与水平粗糙段 O_1O_2 之间的动摩擦因数都为 $\mu=0.2$ ， O_1 、 O_2 相距 $L=1\text{ m}$ 。斜面足够长，弹簧始终处于弹性限度内，挡板与 O_2 间水平地面光滑，不计空气阻力。重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求：

- (1) 物块 A 沿斜面向上运动速度最大时的动量大小 P_m ；
- (2) 弹簧的最大弹性势能 E_{Pm} ；
- (3) 两物块一起最终所停位置与 O_2 点的间距 d 。

15. (16分)

如图所示， A 、 B 是长度 $L_{AB}=56\text{ m}$ 水平传送带的两端，右端 A 处上方有一固定挡板（不接触传送带），质量 $m=0.1\text{ kg}$ 的小物块静止在 A 、 B 的中点 P 处。

某时刻，一质量 $m_0=0.01\text{ kg}$ 的子弹以 $v_0=300\text{ m/s}$ 的速度沿传送带水平向左射入物块，射出的速度 $v=240\text{ m/s}$ ；子弹射出物块的同时，传送带从静止开始沿顺时针方向一直做匀加速运动，加速度大小为 $a=0.5\text{ m/s}^2$ 。已知物块每次与挡板碰撞反弹后其动能变为碰前动能的四分之一，物块与传送带间的动摩擦因数 $\mu=0.1$ ，不计物块与挡板碰撞的时间，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求：



- (1) 子弹射出物块时物块速度的大小；
- (2) 子弹射出物块到物块第一次与挡板相碰的时间；
- (3) 在子弹射出物块到物块静止的过程中，物块运动的总时间及物块与传送带间产生的热能。