

泸州市高 2023 级第一次教学质量诊断性考试

物 理

注意事项:

1. 考生领到答题卡后, 须在规定区域填写本人的姓名、准考证号和座位号, 并在答题卡背面用 2B 铅笔填涂座位号。

2. 考生回答选择题时, 选出每小题答案后, 须用 2B 铅笔将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, 再选涂其它答案标号。考生回答非选择题时, 须用 0.5mm 黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上。选择题和非选择题的答案写在试卷或草稿纸上无效。考试结束后, 将答题卡交回, 试题卷自留。

3. 本试题卷分为选择题和非选择题两部分, 选择题 1~2 页, 非选择题 3~4 页, 考试时间 75 分钟, 满分 100 分。

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, 只有一项是符合题目要求的。

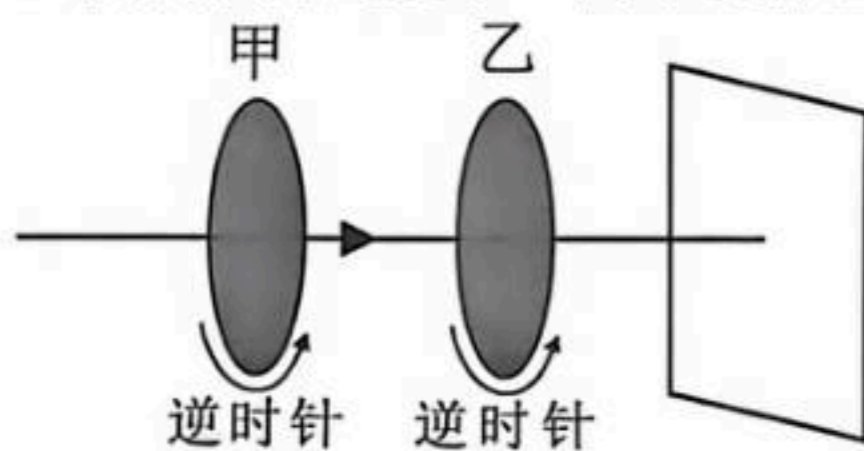
1. 下列关于机械波中横波的波长说法中, 不正确的是

- A. 任意两个相邻的同相振动质点之间的距离 B. 任意两个相邻的位移相同质点之间的距离
C. 任意两个相邻波峰之间的距离 D. 任意两个相邻波谷之间的距离

2. 我国科研训练中心配备了用大型运输机改装的失重飞机, 可模拟太空失重环境。飞行员驾驶飞机在竖直面内做抛物线飞行, 单次可实现飞机在 20~30 秒内处于完全失重状态, 下列说法正确的是

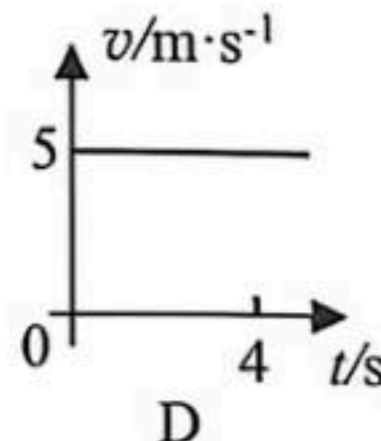
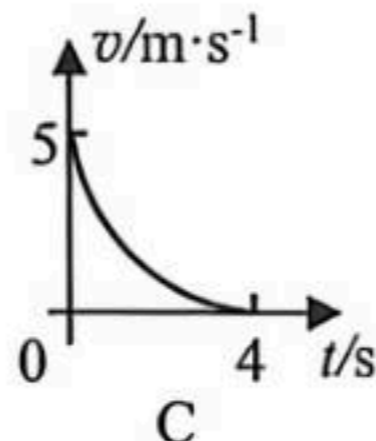
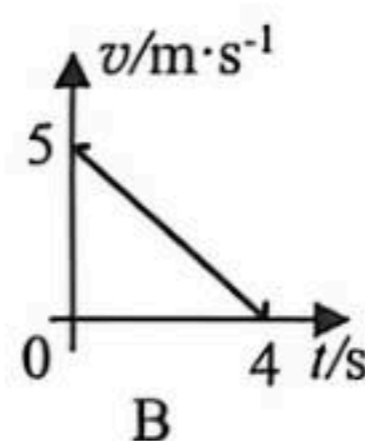
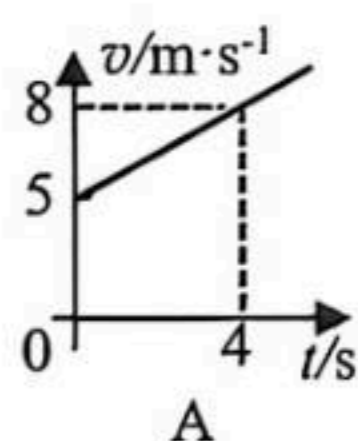
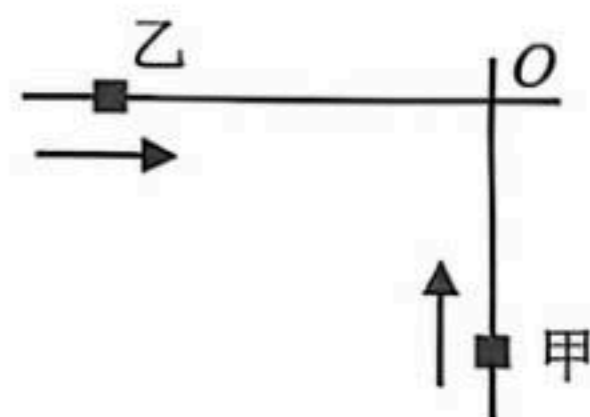
- A. 飞机在完全失重过程中机械能不变 B. 飞机在完全失重过程中没有惯性
C. 飞机在完全失重过程中不受重力 D. 完全失重过程中飞机内可用天平测质量

3. 某同学买一副 3D 眼镜, 其镜片就是偏振片, 将它们从镜架上取下, 按图示方式把甲乙两个镜片互相平行并排放在一起, 一束自然光沿中心轴方向照射镜片。绕中心轴顺时针或逆时针旋转镜片, 观察到光屏上透射光的亮度发生了明暗变化。某时刻, 透射到光屏上的光亮度最强, 下列操作能让透射光亮度变为最弱的是



- A. 同时使甲、乙镜片顺时针旋转 90°
B. 同时使甲、乙镜片逆时针旋转 45°
C. 甲顺时针旋转 90° 的同时将乙逆时针旋转 90°
D. 甲顺时针旋转 45° 的同时将乙逆时针旋转 45°

4. 如图所示, 在机器人大赛中, 可视为质点的两个机器人正在过十字赛道。某时刻, 机器人甲在距 O 点 12m 处以 4m/s 匀速运动, 机器人乙以 5m/s 的速度经过距 O 点 15m 处。则控制机器人乙按如下 $v-t$ 图的方式运动, 两个机器人刚好相遇的是



5. 一起重机利用绞盘缩短轻绳长度的方式吊起物块, 物块置于上表面光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆柱体的图示位置处。轻绳上端定滑轮与圆柱体圆心在同一竖直线, 将物块沿圆弧缓慢拉到圆柱体最高点的过程中, 圆柱体保持静止。下列选项中力的大小将变大是

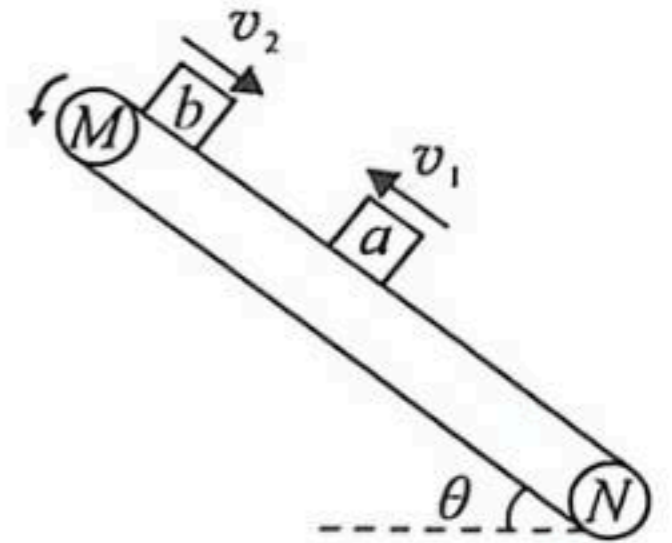
- A. 轻绳对物块的拉力 B. 圆柱体对物块的支持力
C. 地面对圆柱体的支持力 D. 地面对圆柱体的摩擦力



6. 2025年9月5日中国宣布小行星防御计划,旨在通过改变卫星轨道验证小行星防御方案可行性。若某卫星质量为 m ,在质量为 M 的行星的引力作用下,做半径为 r 的匀速圆周运动。取无穷远处引力势能为零,该卫星在距行星 r 处的势能 $E_p = -\frac{GMm}{r}$ 。若要使该卫星做圆周运动的轨道半径增大1%,则其动能和势能的总量增大了

- A. $\frac{GMm}{101r}$ B. $\frac{GMm}{202r}$ C. $\frac{201GMm}{101r}$ D. $\frac{201GMm}{202r}$

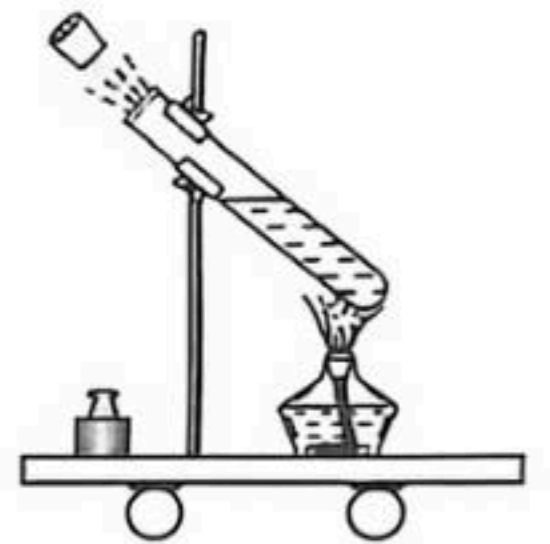
7. 如图所示,倾角 $\theta = 37^\circ$ 的传送带 MN 在电机的带动下以 $v_1 = 0.2\text{m/s}$ 的速度逆时针匀速转动。可视为质点的物块 a 随传送带一起匀速向上运动,可视为质点的物块 b 以初速度 $v_2 = 0.2\text{m/s}$ 平行于传送带向下运动,两物块恰好不相碰。两物块质量均为 1kg ,且与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.8$,取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$,下列说法正确的是



- A. 仅略微减小传送带倾角,两物块可能相碰
 B. 仅略微增大传送带速度,两物块不会相碰
 C. a 、 b 两物块刚开始相距 0.4m
 D. 物块与传送带摩擦生热 1.28J

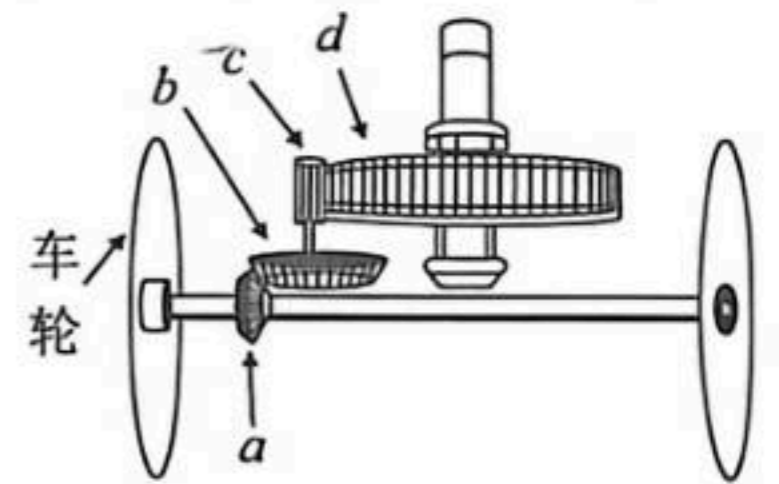
二、多项选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分。

8. 某小组制作一辆带有配重的反冲小车,酒精灯燃烧一段时间后塞子喷出,小车在水平地面上运动了一段距离停下。下列操作能使小车在水平地面上运动距离变大的是



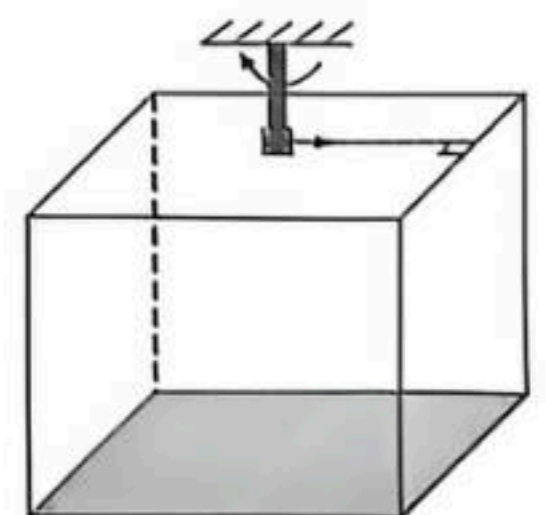
- A. 增加小车配重的质量
 B. 减小小车配重的质量
 C. 减小塞子与试管的摩擦
 D. 减小小车与水平地面的阻力

9. 东汉时期出现的“记里鼓车”通过齿轮传动的方式来记录车辆行驶的距离。某人根据其原理制作了如图所示的装置,车轮与齿轮 a 、齿轮 b 与齿轮 c 同轴转动,齿轮 a 与齿轮 b 、齿轮 c 与齿轮 d 相互咬合。已知齿轮 a 、 b 、 c 、 d 的齿数之比为 $2:4:1:6$,咬合处齿的宽度均相等,齿轮 a 边缘的半径为 r 。当车轮在 t 时间内匀速转动 n 圈时,下列说法中正确的是



- A. 齿轮 c 与 d 的角速度大小之比为 $6:1$
 B. 齿轮 a 与 b 边缘处线速度大小之比为 $1:2$
 C. 齿轮 d 边缘处的线速度大小为 $\frac{\pi nr}{2t}$
 D. 齿轮 d 边缘处的向心加速度大小为 $\frac{12\pi^2 n^2 r}{t^2}$

10. 如图所示,置于水平地面上仅四个侧面有挡板的正方体,边长 $L = 7.2\text{m}$,上表面中心放有一个大小可忽略且绕竖直轴线匀速转动的发球机,其转动角速度 $\omega = \frac{2\pi}{45}\text{rad/s}$,每秒向水平方向发射一个质量 $m = 0.5\text{kg}$ 、初速度 $v_0 = 3.75\text{m/s}$ 的小球,开始时水平向右发射第一个小球。小球与挡板碰撞后竖直方向速度分量不变,水平方向速度分量大小不变、方向反向,小球落地后不反弹。忽略小球随发球机做圆周运动的切线速度和空气阻力,重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。下列判断正确的是

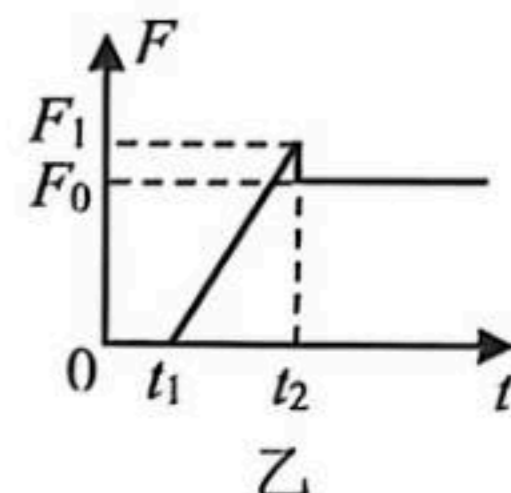
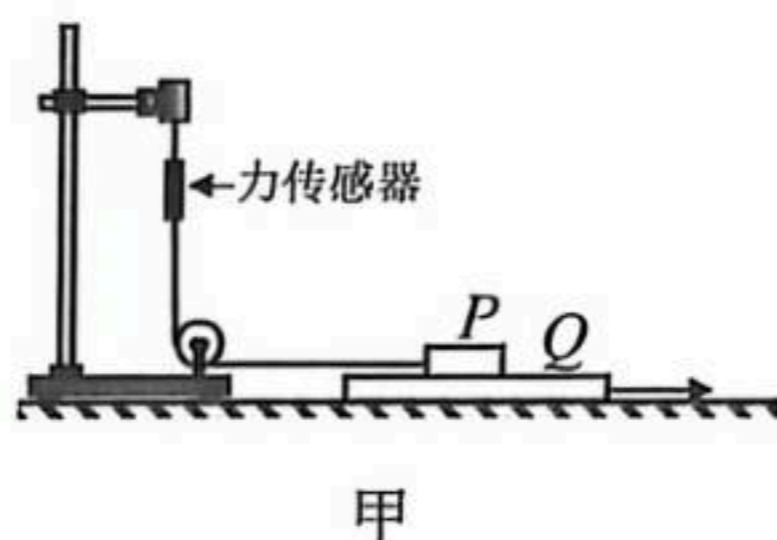


- A. 第一个小球落到地面过程中动能增加了 42J
 B. 第一个小球落地前瞬间重力的功率为 60W
 C. 发球机转动第一圈有8个小球不碰侧面挡板就直接落地
 D. 发球机转动第一圈有12个小球不碰侧面挡板就直接落地

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)

某同学用如图甲所示的实验装置研究摩擦力的特点，将木块 P 和木板 Q 叠放于水平桌面上，轻绳绕定滑轮一端与力传感器竖直相连，另一端与木块 P 水平相连。该同学测出木块 P 的质量 m ，然后从 $t=0$ 时刻开始，用从零开始逐渐增大的外力拉木板 Q ，力传感器的示数 F 随时间的变化关系如图乙所示。 $t=0$ 时轻绳恰好伸直但无拉力，重力加速度为 g 。



(1) 木板 Q 在 $0 < t < t_1$ 时间内受到的静摩擦力大小_____，木块 P 在 $t_1 < t < t_2$ 时间内受到的静摩擦力大小_____ (均选填“增大”“减小”或“不变”)；

(2) 木板 Q 与木块 P 之间的滑动摩擦因数 $\mu =$ _____；

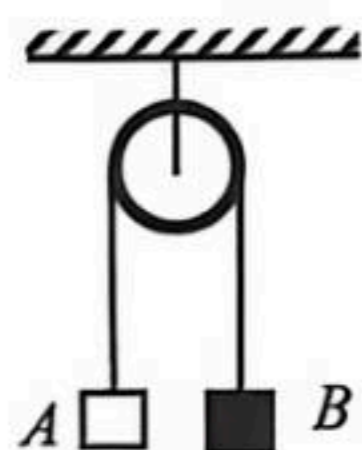
(3) 该同学欲利用控制变量法研究滑动摩擦力大小与压力大小关系，下列两项操作中更恰当的一项是_____。

A. 将木块 P 换成体积相同但材质不同的物块

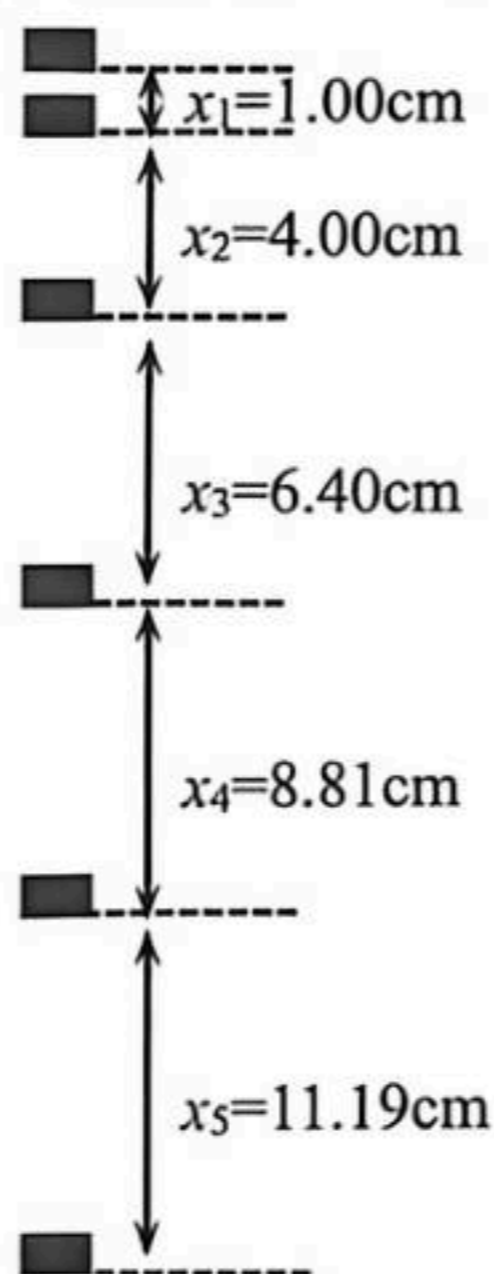
B. 在木块 P 的上方放置不同数量的砝码

12. (10 分)

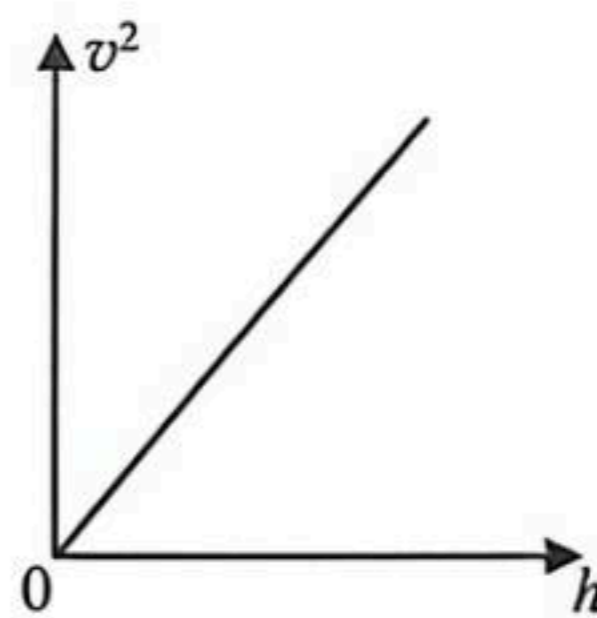
某学习小组用如图甲所示的装置探究机械能守恒定律。手托住用轻绳跨过定滑轮连接的 A 、 B 两物块，某时刻静止释放。已知 A 的质量 $m=0.74 \text{ kg}$ 、 B 的质量为 M (M 未知，且 $M > m$)。用周期 $T=0.10 \text{ s}$ 的频闪照相机拍摄 B 物块，获得的照片如图乙所示。取重力加速度 $g=9.80 \text{ m/s}^2$ 。



甲



乙



丙

(1) 根据图乙信息可判断 B 物块在拍摄第一张频闪照片时处于_____状态 (选填“静止”或“运动”)；

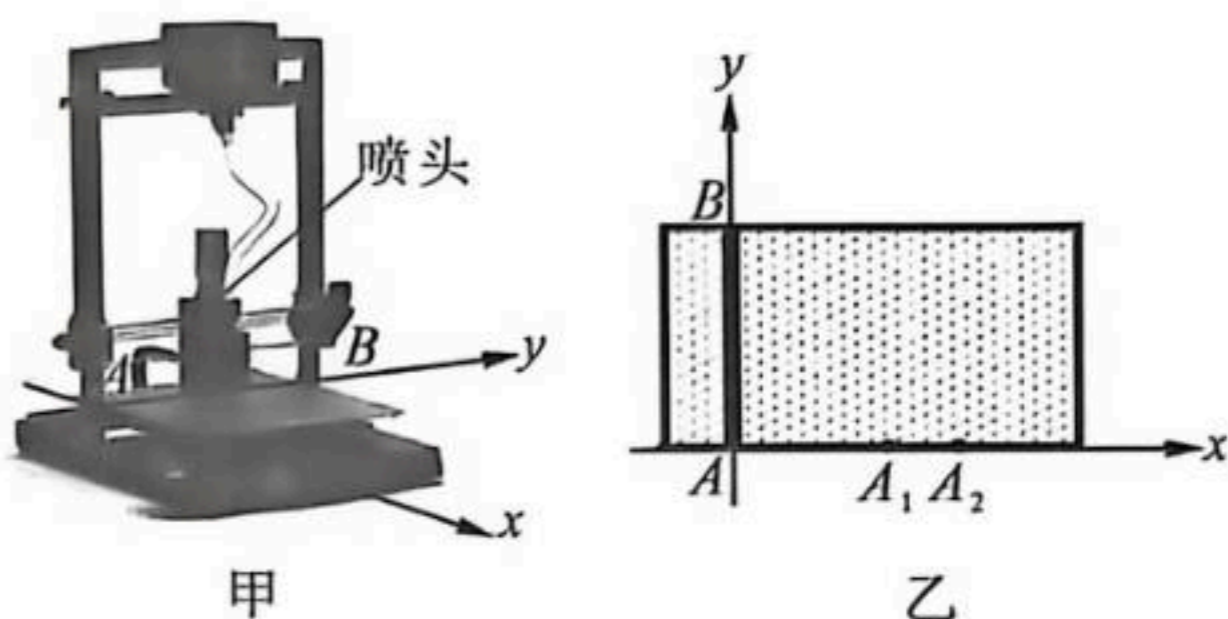
(2) 根据图乙信息可求得 B 物块的加速度 $a =$ _____ m/s^2 (结果保留 3 位有效数字)；

(3) 根据图乙信息，可求得 B 物块质量大小 $M =$ _____ kg (结果保留 3 位有效数字)；

(4) 该小组同学选取一张清晰的频闪照片，取多个不同的点，算出各点速度 v ，测量各点到起始点的距离 h ，作出如图丙所示的 v^2-h 图，图像斜率为 k 。不计空气阻力及各处摩擦，则重力加速度的表达式为 $g =$ _____ (用 M 、 m 、 k 表示)。由于空气阻力和定滑轮与轻绳间摩擦力的影响，测量出来的重力加速度与当地重力加速度比较结果_____ (选填“偏大”“偏小”或“相等”)。

13. (8分)

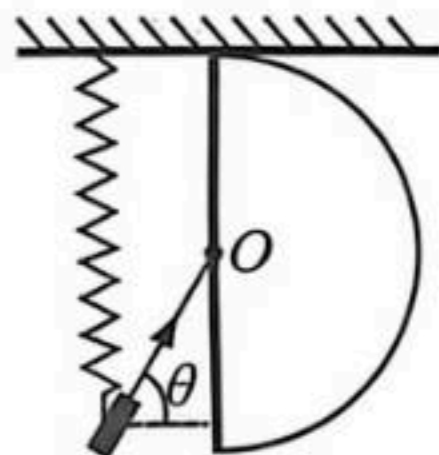
图甲是底板和喷头均可移动的3D打印机，其俯视图可简化为图乙。某次打印任务中，底板始终沿 x 轴方向做速度为 v_0 的匀速运动。第一次打印时，喷头沿 y 轴方向做速度为 $1.25v_0$ 的匀速运动，当喷头运动到 B 点时，在 A 点喷出的材料恰好运动到 A_1 位置， AA_1 间的距离为 d 。第二次打印时，调整喷头沿 y 轴方向做匀速运动的速度大小，当喷头运动到 B 点时，从 A 点喷出的材料达到 A_2 位置， A_2B 连线和 AB 之间的夹角为 45° 。忽略材料从喷头运动到底板的时间。求：



- (1) AB 之间的距离；
- (2) 第二次打印过程中喷头从 A 运动到 B 的时间。

14. (12分)

如图所示，质量 $m=400\text{ g}$ 的激光发射器悬挂在劲度系数 $k=40\text{ N/m}$ 的轻质弹簧下端，发射器右侧竖直放置一块直径 $D=60\text{ cm}$ 的半圆柱形玻璃砖。发射器静止时，激光恰好从圆心 O 点射入玻璃砖。已知玻璃砖对该激光的折射率 $n=\sqrt{3}$ ，激光与水平方向的夹角始终为 $\theta=60^\circ$ ，光在真空中的传播速度 $c=3\times 10^8\text{ m/s}$ ，激光与玻璃砖在同一竖直面内，取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ，结果可用根号表示。



- (1) 求从圆心 O 点射入的激光在玻璃砖中的折射角大小；
- (2) 求从圆心 O 点射入的激光在玻璃砖中的传播时间；
- (3) 向下拉动发射器一段距离后释放，发射器做简谐运动，照射到半圆柱形玻璃砖的激光恰好都能从圆弧面射出。已知弹簧振子的周期公式为 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ （其中 m 为振子的质量， k 为弹簧的劲度系数），

以向下为正方向，以最低点释放为零时刻，求发射器做简谐运动的振动方程（即位移与时间的关系）。

15. (18分)

如图所示， OO' 挡板左右两侧有不等高且足够长的水平地面，木板 A 上表面与 OO' 右侧地面齐平，可视为质点的物块 B 放在木板 A 左端。 OO' 右侧 $s=5\text{ m}$ 内为涂有某种材料的特殊区域，物块 B 在该区域运动时所受摩擦力 f 与速度大小 v 满足 $f=0.2v$ ；光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆弧槽静放在特殊区域右侧光滑的水平地面上。现给物块 B 施加水平向右的瞬时冲量 $I=20\text{ N}\cdot\text{s}$ 使之开始运动。已知木板 A 的质量 $m_A=0.5\text{ kg}$ 、长度 $L=11.75\text{ m}$ ，右端距 OO' 的距离 $d=16\text{ m}$ ，与地面的动摩擦因数 $\mu_1=0.1$ ；物块 B 的质量 $m_B=2\text{ kg}$ ， A 、 B 之间的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$ ，木板 A 与 OO' 挡板碰后粘连且速度立即减为零，取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 物块 B 刚运动时，木板 A 的加速度大小；
- (2) 物块 B 运动到 OO' 挡板处的速度大小；
- (3) 要使物块 B 最终能够停在 OO' 挡板右侧，求 $\frac{1}{4}$ 圆弧槽的质量 M 的取值范围。

