

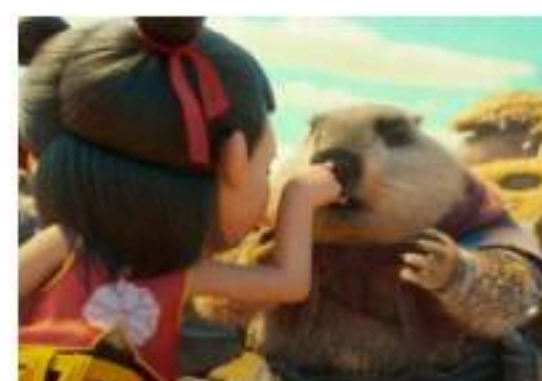
# 玉溪师院附中 2028 届高一上学期第二次校测 物理试卷

考试时间：90 分钟 满分：100 分

## 一、单选题（11 小题，每题 3 分，共 33 分）

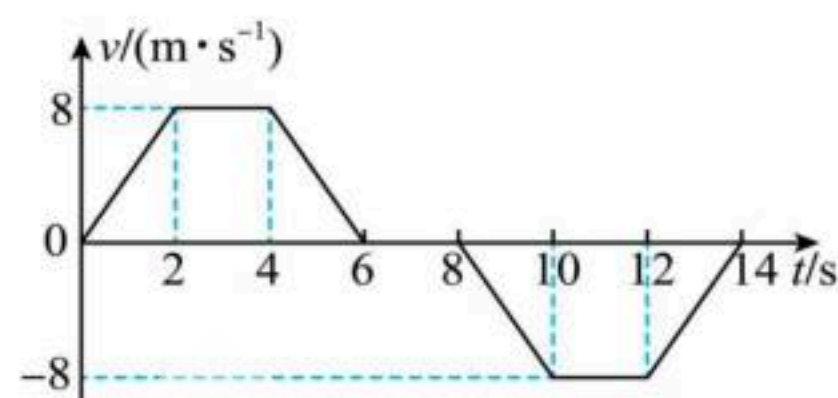
1. 如图是电影《哪吒之魔童闹海》中哪吒大战土拨鼠时的场景，下列说法中正确的是（ ）

- A. 哪吒的手指对土拨鼠的弹力作用是因为哪吒的手指发生了形变
- B. 哪吒对土拨鼠的作用力与土拨鼠对哪吒的作用力是一对平衡力
- C. 土拨鼠静止不动是因为哪吒对它的作用力小于它所受地面的摩擦力
- D. 哪吒所受地面的作用力方向竖直向上



2. 学校运动会期间，小明利用无人机拍摄运动健儿的比赛画面。某次试飞过程中，无人机从地面由静止启动在竖直方向做直线运动， $v-t$  图像如图所示，取竖直向上为正方向，下列说法正确的是（ ）

- A. 无人机在前 2s 内的加速度大小为  $8\text{m/s}^2$
- B. 无人机在第 4s 末运动方向发生改变
- C. 无人机上升的最大高度为 64m
- D. 无人机在 0~10s 内的平均速度为  $2.4\text{m/s}$

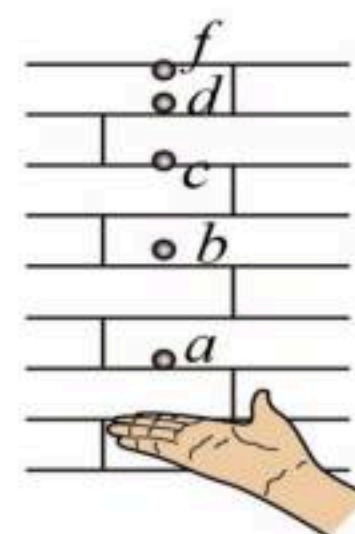


3. 一辆汽车以  $20\text{m/s}$  的速度沿平直公路匀速运动，司机发现前方有障碍物立即刹车，设车以  $3\text{m/s}^2$  的加速度做匀减速直线运动，忽略反应时间，则刹车后第 5s 内与第 7s 内的位移比为（ ）

- A. 39:4      B. 13:1      C. 7:1      D. 5:1

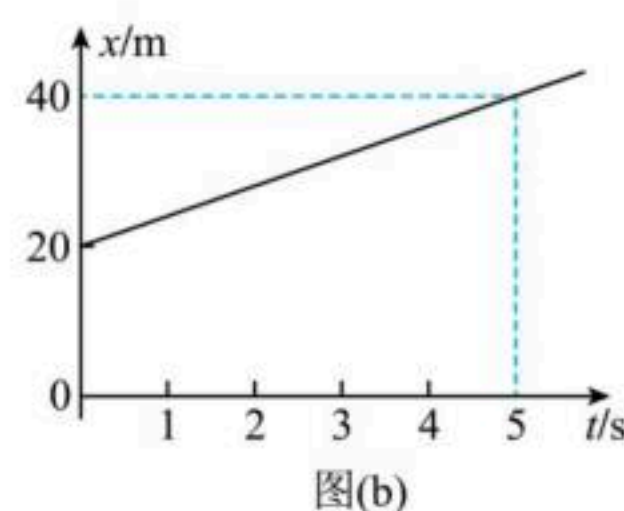
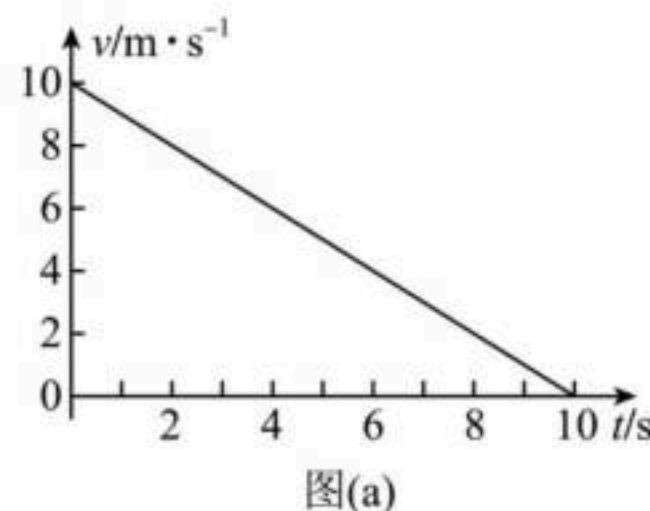
4. 小球被竖直向上抛出，如图所示为小球向上做匀减速直线运动时的频闪照片，频闪仪每隔  $0.05\text{s}$  闪光一次，测得  $ac$  长为  $23\text{cm}$ ， $af$  长为  $34\text{cm}$ ，下列说法正确的是（ ）

- A.  $bc$  长为  $13\text{cm}$
- B. 小球通过  $f$  点时的速度大小为  $0.6\text{m/s}$
- C. 小球通过  $d$  点时的速度大小为  $2.2\text{m/s}$
- D. 小球的加速度大小为  $12\text{m/s}^2$



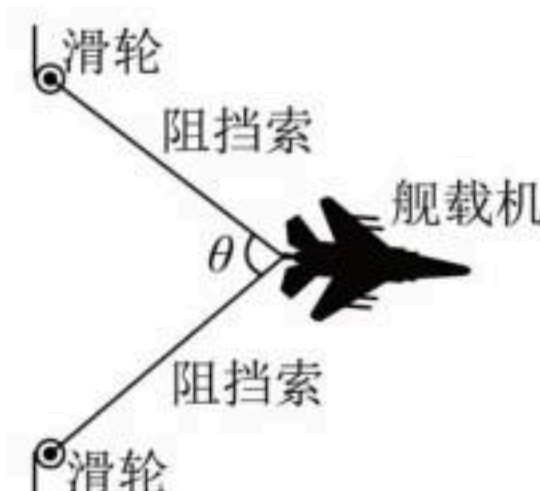
5. 甲、乙两车在一条平直的公路上同向行驶， $t=0$  时刻甲车开始刹车，甲车的速度随时间变化的图象如图 (a) 所示，以  $t=0$  时刻甲车所在位置为坐标原点  $O$ ，以甲车速度方向为正方向建立  $x$  轴，乙车的位置坐标随时间变化的图象如图 (b) 所示。下列说法正确的是（图中数据为已知）（ ）

- A. 甲车做匀变速直线运动加速度大小为  $2\text{m/s}^2$
- B. 乙车做匀速直线运动，速度大小为  $5\text{m/s}$
- C.  $t=6\text{s}$  时甲车追上乙车
- D. 甲、乙两车相距最近为  $2\text{m}$

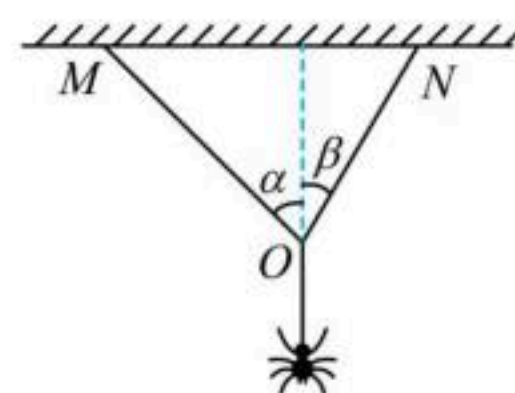


6. 如图所示，舰载机在匀速航行的航母上降落时受到阻拦而静止，此时阻拦索夹角  $\theta=120^\circ$ ，阻拦索始终给舰载机恒定阻力  $F$ ，空气阻力和甲板阻力不计，则阻拦索承受的张力大小为（ ）

- A.  $2F$       B.  $4F$       C.  $F$       D.  $0.5F$

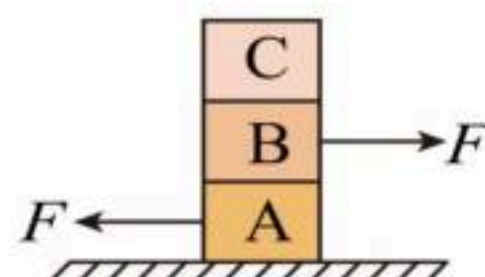


7. 如图所示，蜘蛛用蛛丝将其自身悬挂在水平水管下方并处于静止状态。蛛丝  $OM$ 、 $ON$  与竖直方向的夹角分别为  $\alpha = 45^\circ$ 、 $\beta = 30^\circ$ ，蜘蛛的重力为  $G$ 。则蛛丝  $OM$  的拉力大小为 ( )



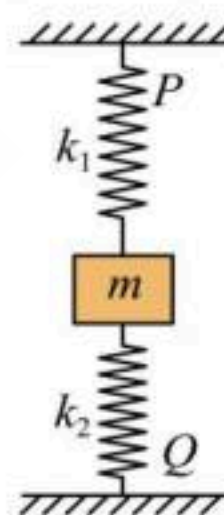
- A.  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}G$                       B.  $\frac{\sqrt{2}}{2}G$   
 C.  $(\sqrt{3}-1)G$                       D.  $(\sqrt{3}+1)G$

8. 如图所示，A、B、C 三个物体的质量相等，现有  $F = 2N$  的两个水平力分别作用于 A、B 两个物体上，A、B、C 都静止。则地面对 A 物体、A 物体对 B 物体、B 物体对 C 物体的摩擦力大小分别为 ( )



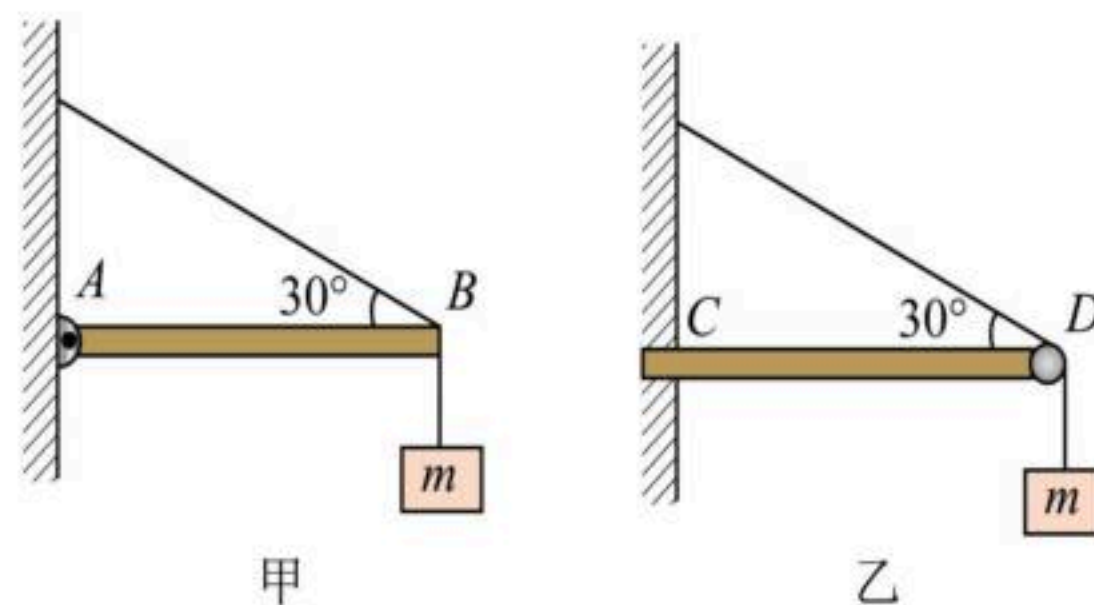
- A. 2N、2N、0                      B. 2N、0、2N  
 C. 0、2N、2N                      D. 0、2N、0

9. 如图所示，两个轻弹簧的劲度系数分别为  $k_1$  和  $k_2$ ，它们一端固定在质量为  $m$  的物块上，另一端分别固定在同一竖直线上的  $P$  和  $Q$  点，当物块静止时上方的弹簧恰好为原长。若把物块换成大小相同、质量为  $2m$  的物块，则物块静止时，比质量为  $m$  的物块的位置低  $\Delta x$  为 (弹簧均在弹性限度内，重力加速度为  $g$ ) ( )



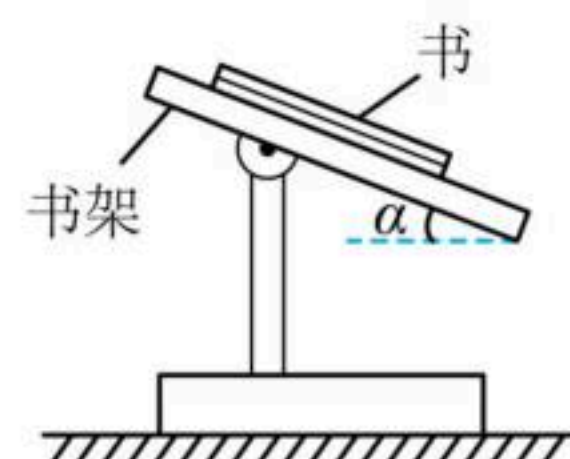
- A.  $\frac{mg}{k_1}$                                   B.  $\frac{mg}{k_2}$   
 C.  $\frac{mg}{k_1+k_2}$                               D.  $\frac{2mg}{k_1+k_2}$

10. 甲图中，轻杆  $AB$  一端与墙上的光滑的铰链连接，另一端用轻绳系住，绳、杆之间夹角为  $30^\circ$ ，在  $B$  点下方悬挂质量为  $m$  的重物。乙图中，轻杆  $CD$  一端插入墙内，另一端装有小滑轮，现用轻绳绕过滑轮挂住质量为  $m$  的重物，绳、杆之间夹角也为  $30^\circ$ 。甲、乙中杆都垂直于墙，则下列说法中正确的是 ( )



- A. 甲乙两图中杆中弹力之比  $1: \sqrt{3}$   
 B. 甲图中杆的弹力更大  
 C. 两根杆中弹力方向均沿杆方向  
 D. 若甲、乙中轻绳能承受最大拉力相同，则物体加重时，乙中轻绳更容易断裂

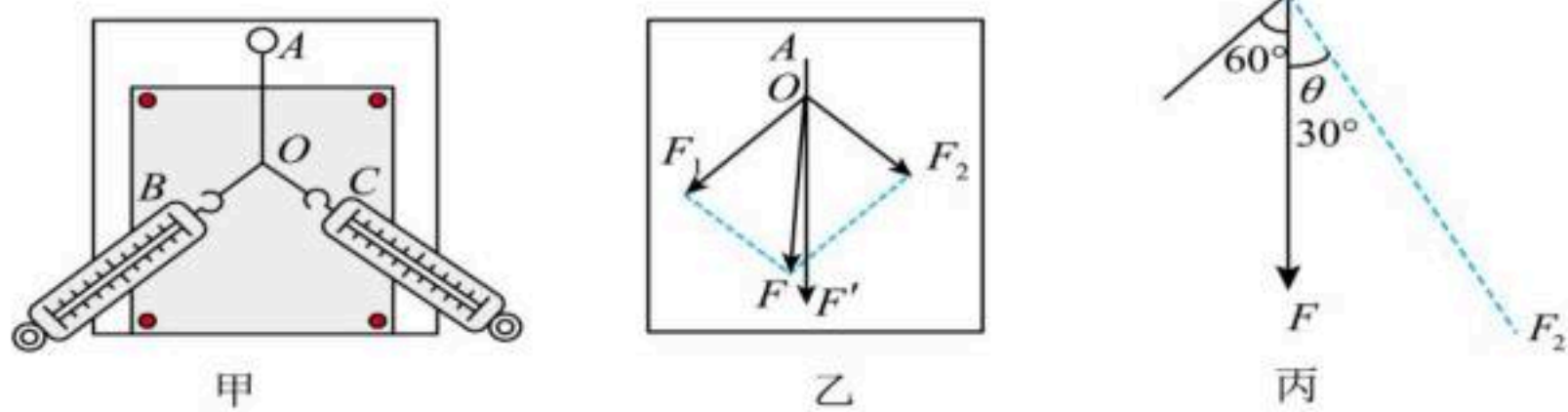
11. 为了方便阅读，某同学制作了如图所示的书架，书架放在水平桌面上，质量为  $m$  的书放在书架的斜面上，书架斜面与水平面的夹角为  $\alpha$ 。已知  $\alpha$  角从  $30^\circ$  缓慢增大到  $60^\circ$  的过程中，书与书架始终保持相对静止。重力加速度大小为  $g$ 。下列说法正确的是 ( )



- A. 书架对书的作用力大小为  $mg$                       B. 书对书架的压力大小为  $mg \sin \alpha$   
 C. 桌面对书架的摩擦力逐渐增大                      D. 书架对书的摩擦力一直不变



16. 某同学做“探究两个互成角度的力的合成规律”的实验，装置如图甲所示，其中 A 为固定橡皮条的图钉，O 为橡皮条与细绳的结点，OB 和 OC 为细绳。



(1) 本实验主要采用的科学方法是\_\_\_\_\_。

- A. 理想实验法
- B. 等效替代法
- C. 控制变量法
- D. 建立物理模型法

(2) 关于本实验的操作过程，下列说法正确的是\_\_\_\_\_；

- A. 为了方便测量，实验时两细绳 OB、OC 必须相互垂直
- B. 橡皮条必须与两绳夹角的平分线在同一直线上
- C. 为了减小误差，两根绳必须等长
- D. 在同一组实验中，结点 O 的位置不能改变

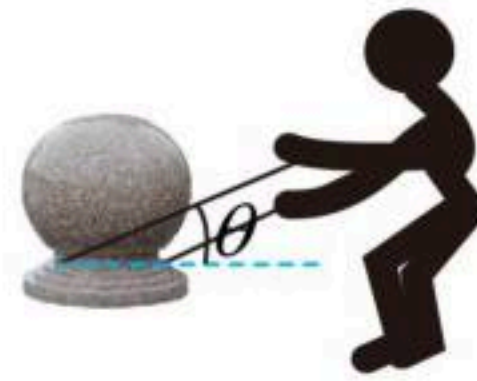
(3) 根据实验数据，该同学作出实验结果图如图乙所示，则\_\_\_\_\_（选填“F”或“F'”）一定沿 AO 方向。

(4) 图丙是某次实验记录的部分信息，其中合力  $F=6\text{N}$ ， $F_1$  与合力  $F$  夹角为  $60^\circ$ ， $F_2$  与合力  $F$  夹角为  $30^\circ$ ，则  $F_1$  的大小为\_\_\_\_\_N。

四、解答题（本题共 3 小题，共 36 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。）

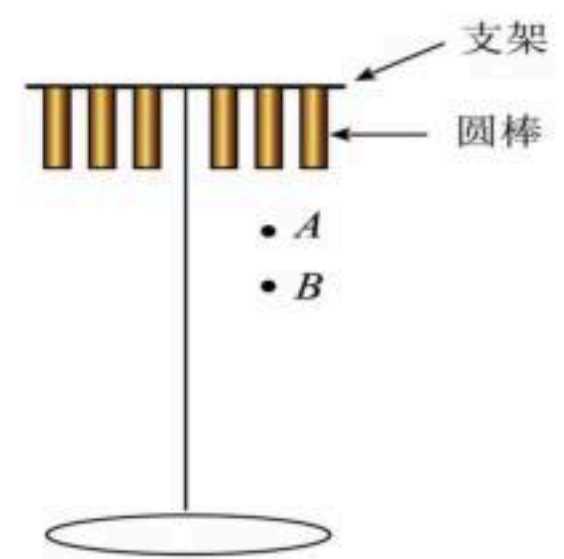
17. (8 分) 如图所示，学校门口水平地面上有一质量为  $m=30\text{kg}$  的石墩，工作人员用轻绳按图示方式匀速移动石墩时，两平行轻绳与水平面间的夹角均为  $\theta=37^\circ$ ，两轻绳的总拉力  $T=100\text{N}$  ( $g=10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ )。求

- (1) 地面对石墩的支持力  $F_N$ ；
- (2) 石墩与水平地面间的动摩擦因数为  $\mu$ 。



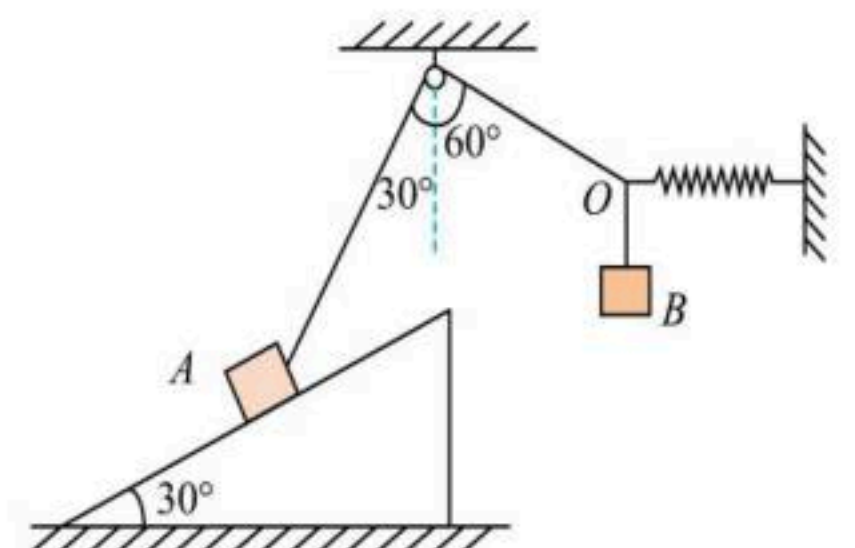
18. (12 分) 如图为“眼疾手快”游戏装置示意图，游戏者需接住从支架上随机落下的圆棒。已知圆棒长为  $0.4\text{m}$ ，圆棒下端距水平地面  $2.1\text{m}$ ，某次游戏中一未被接住的圆棒下落经过 A、B 两点，A、B 间距  $0.4\text{m}$ ，B 点距离地面  $1.25\text{m}$ 。圆棒下落过程中始终保持竖直，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，不计空气阻力。求：

- (1) 圆棒下端经过多长时间到达 A 点，及圆棒下端经过 A 点时的速度大小；
- (2) 圆棒经过 AB 段所需的时间。



19. (16 分) 如图所示，物块 A 被轻质细绳系住静止在倾角为  $30^\circ$  的斜面上，细绳绕过光滑定滑轮后与轻弹簧 O 点相连，物块 B 静止悬挂在 O 点下方，轻弹簧水平，细绳左右两边与竖直方向的夹角分别为  $30^\circ$ 、 $60^\circ$ 。已知轻弹簧劲度系数为  $k$ ，B 的质量为  $m$ ，重力加速度为  $g$ ，A 与斜面间的动摩擦因数  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ ，且最大静摩擦力等于滑动摩擦力。求：

- (1) 弹簧的伸长量  $x$ ；
- (2) 水平地面对斜面的摩擦力  $f$  的大小和方向；
- (3) 要使 A、B 始终在原有位置保持静止，A 质量  $M$  的最大值。（斜面始终处于静止状态）



## 《玉溪师院附中高一第二次校测物理试卷》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	D	A	D	D	C	A	D	C	B
题号	11	12	13	14						
答案	A	AC	BD	AC						

1. A

- 【详解】A. 哪吒的手指对土拨鼠的弹力作用是因为施力物体发生形变，即哪吒的手指发生了形变，故 A 正确；  
 B. 哪吒对土拨鼠的作用力与土拨鼠对哪吒的作用力是一对作用力与反作用力，故 B 错误；  
 C. 土拨鼠静止不动是因为哪吒对它的作用力小于它所受地面的最大静摩擦力，故 C 错误；  
 D. 哪吒所受地面的支持力和摩擦力，合力方向斜向上，故 D 错误。

故选 A。

2. D

- 【详解】A.  $v-t$  图像的斜率等于加速度，由图可知无人机在前 2s 内的加速度

$$a_1 = \frac{8-0}{2} \text{ m/s}^2 = 4 \text{ m/s}^2$$

故 A 错误；

- B. 0~6s 内速度为正，运动方向不变，所以无人机在第 4s 末运动方向不变，故 B 错误；

- C.  $v-t$  图像的图线与  $t$  轴围成的面积等于位移，由图像可知：0~6s 速度为正，无人机一直上升，上升的最大高度为

$$h = \frac{(2+6) \times 8}{2} \text{ m} = 32 \text{ m}$$

故 C 错误；

- D. 0~10s 位移

$$x = \frac{(2+6) \times 8}{2} \text{ m} + 0 - \frac{1}{2} \times 2 \times 8 \text{ m} = 24 \text{ m}$$

则平均速度

$$\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{24}{10} \text{ m/s} = 2.4 \text{ m/s}$$

故 D 正确。

故选 D。

3. A

- 【详解】汽车减速到停止的时间

$$t_0 = \frac{0-20}{-3} \text{ s} = \frac{20}{3} \text{ s} < 7 \text{ s}$$

说明第 7s 内汽车已经停止，则总位移

$$x = \frac{0-v_0^2}{-2a} = \frac{200}{3} \text{ m}$$

前 4s 的位移

$$x_4 = v_0 t_4 - \frac{1}{2} a t_4^2 = 56 \text{ m}$$

前 5s 的位移

$$x_5 = v_0 t_5 - \frac{1}{2} a t_5^2 = 62.5 \text{m}$$

前 6s 的位移

$$x_6 = v_0 t_6 - \frac{1}{2} a t_6^2 = 66 \text{m} \text{ 刹车后第 5s 内的位移}$$

$$x'_5 = x_5 - x_4 = 6.5 \text{m} \text{ 刹车后第 7s 内的位移}$$

$$x'_7 = x_7 - x_6 = \frac{2}{3} \text{m} \text{ 则刹车后第 5s 内与第 7s 内的位移比为}$$

$$\frac{x'_5}{x'_7} = \frac{39}{4}$$

故选 A。

4. D

【详解】D. 根据匀变速直线运动规律，连续相等时间间隔内的位移差为定值，可得

$$\Delta x = ac - cf = ac - (af - ac) = a(2T)^2$$

解得

$$a = \frac{ac - cf}{4T^2} = \frac{0.23 - (0.34 - 0.23)}{4 \times 0.05^2} \text{m/s}^2 = 12 \text{m/s}^2$$

故 D 项正确；

A. 同理可得

$$ab - bc = aT^2$$

$$ab + bc = ac = 0.23 \text{m}$$

联立解得

$$bc = 0.1 \text{m} = 10 \text{cm}$$

故 A 错误；

C. 匀变速直线运动中，某段的平均速度等于这段中间时刻的瞬时速度，则

$$v_d = \frac{cf}{2T} = \frac{0.34 - 0.23}{2 \times 0.05} \text{m/s} = 1.1 \text{m/s}$$

故 C 错误；

B. 由速度时间关系式得

$$v_f = v_d - aT = (1.1 - 12 \times 0.05) \text{m/s} = 0.5 \text{m/s}$$

故 B 错误；

故选 D。

5. D

【详解】A.  $v-t$  图像的斜率的绝对值表示加速度大小，所以甲车做匀变速直线运动加速度大小为

$$a = \frac{10}{10} \text{m/s}^2 = 1 \text{m/s}^2$$

选项 A 错误；

B.  $x-t$  图像的斜率的绝对值表示速度大小，所以乙车做匀速直线运动的速度大小为

$$v = \frac{40 - 20}{5} \text{m/s} = 4 \text{m/s}$$

选项 B 错误；

CD. 由于甲车做匀减速运动, 乙车做匀速运动, 且甲在后面追乙, 所以当两车速度相等时距离最小, 若此时甲车未追上乙车, 则之后也不可能追上乙车, 设经过时间  $t$  甲、乙速度相等, 则有

$$v = v_0 - at$$

解得

$$t = 6\text{s}$$

此时两车之间的距离为

$$\Delta x = vt + x_0 - \left( v_0 t - \frac{1}{2} at^2 \right) = 2\text{m}$$

故 C 错误, D 正确。

故选 D。

6. C

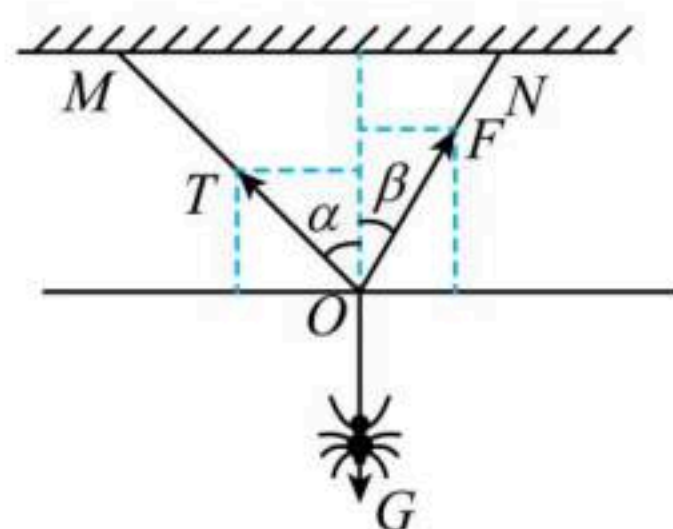
【详解】根据平行四边形定则得, 因为它们之间的夹角是  $120^\circ$ , 又因两个力的大小相等, 且

$$F_{\text{合}} = F$$

则两个分力均等于  $F$ 。

故选 C。

7. A



【详解】

受力分析如图, 根据平衡条件有  $T_{OM} \cos \alpha + T_{ON} \cos \beta = G$

$$T_{OM} \sin \alpha = T_{ON} \sin \beta$$

$$\text{解得 } T_{OM} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2} G$$

故选 A。

【点睛】

8. D

【详解】对 ABC 整体, 由平衡条件可知地面对 A 的摩擦力为  $f_{\text{地A}} = 0$

对 BC 整体, 由平衡条件可知 A 对 B 的摩擦力  $f_{\text{AB}} = F = 2\text{N}$

对 C 整体, 由平衡条件可知 B 对 C 的摩擦力  $f_{\text{BC}} = 0\text{N}$

故选 D。

9. C

【详解】当物块静止时上方的弹簧恰好为原长, 对物块, 根据平衡条件得  $k_2 \Delta x_2 = mg$

$$\text{解得下方弹簧的压缩量为 } \Delta x_2 = \frac{mg}{k_2}$$

把物块换成大小相同、质量为 $2m$ 的物块，物块静止时，比质量为 $m$ 的物块的位置低 $\Delta x$ ，对物块，根据平衡条件得

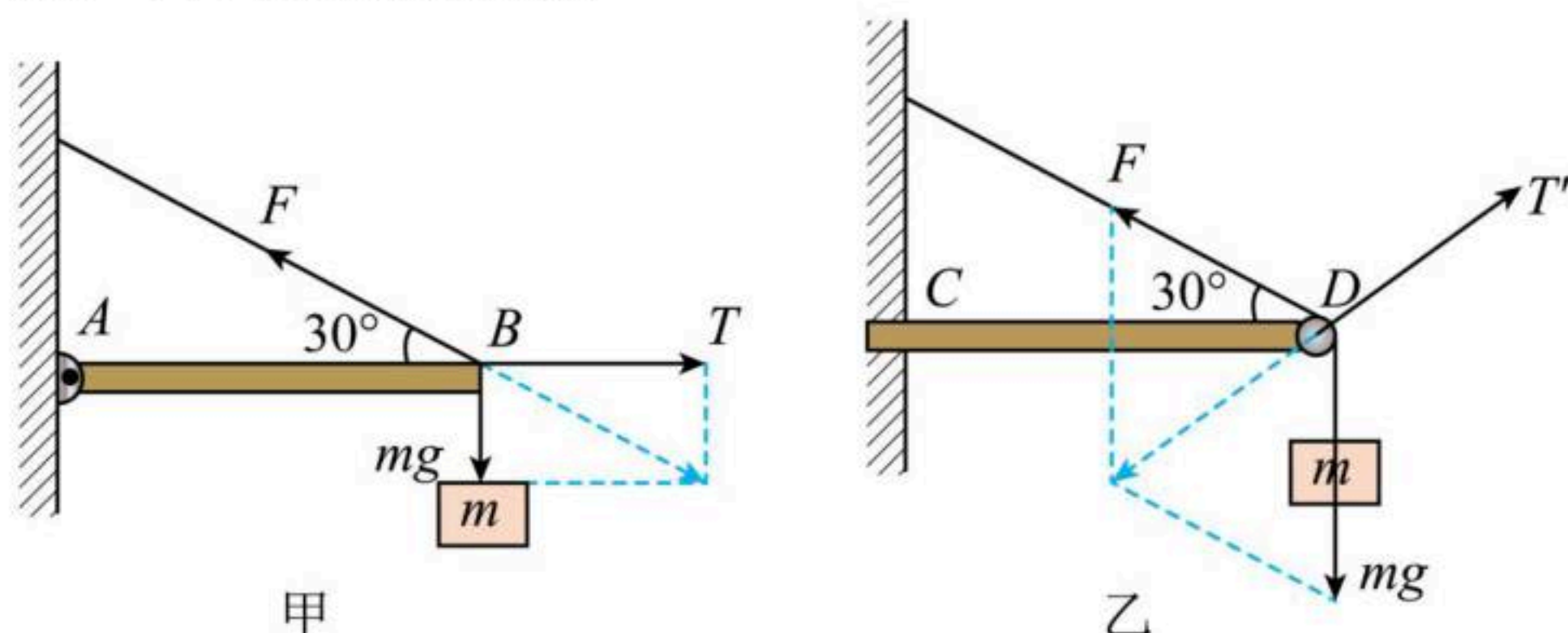
$$k_1\Delta x + k_2(\Delta x_2 + \Delta x) = 2mg$$

联立解得 $\Delta x = \frac{mg}{k_1 + k_2}$ ，故选 C。

10. B

【详解】C. 甲图中的杆有铰链相连，可以自由转动，弹力方向沿杆方向，乙图中的杆一端插在墙里，不能自由转动，弹力方向不一定沿杆方向，而是沿两根绳合力的反方向。故 C 错误；

AB. 甲、乙图受力分析如图



图甲中，以 B 点为研究对象，根据平衡条件可得

$$T = \frac{mg}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}mg$$

图乙中，以 D 点为研究对象，受到重物的拉力、上边绳的拉力和 CD 杆的弹力，由于拉力 F 和重力的夹角为  $120^\circ$  且大小均为  $mg$ ，则由几何知识可得

$$T' = mg$$

即轻杆受到的弹力为  $mg$ 。故 A 错误；B 正确；

D. 甲图中轻绳的拉力为

$$F = \frac{mg}{\sin 30^\circ}$$

乙图中轻绳的拉力

$$F' = mg$$

若甲、乙中轻绳能承受最大拉力相同，则物体加重时，甲中轻绳更容易断裂。故 D 错误。

故选 B。

11. A

【详解】A. 书架对书的作用力与书的重力平衡，大小为  $mg$ ，故 A 正确；

B. 以书为对象，根据平衡条件可得  $N = mg \cos \alpha$

可知书对书架的压力大小为  $mg \cos \alpha$ ，故 B 错误；

C. 以书架和书为整体，根据平衡条件可知，桌面对书架的摩擦力一直为 0，故 C 错误；

D. 以书为对象，根据平衡条件可得  $f = mg \sin \alpha$

由于  $\alpha$  角从  $30^\circ$  缓慢增大到  $60^\circ$ ，所以书架对书的摩擦力逐渐增大，故 D 错误。

故选 A。

12. AC

【详解】A. 3N 和 4N 的合力的范围是  $1N \leq F \leq 7N$ ，再与 5N 合成，则三个力的合力范围为 0N-12N，合力可能为零，能使物体做匀速直线运动，故 A 符合题意；

B. 2N 和 3N 的合力的范围是  $1\text{N} \leq F \leq 5\text{N}$ ，再与 6N 合成，则三个力的合力范围为 1N-11N，合力不可能为零，故不能使物体做匀速直线运动，故 B 不符合题意；

C. 4N 和 6N 的合力的范围是  $2\text{N} \leq F \leq 10\text{N}$ ，再与 9N 合成，则三个力的合力范围为 0N -19N，合力可能为零，能使物体做匀速直线运动，故 C 符合题意；

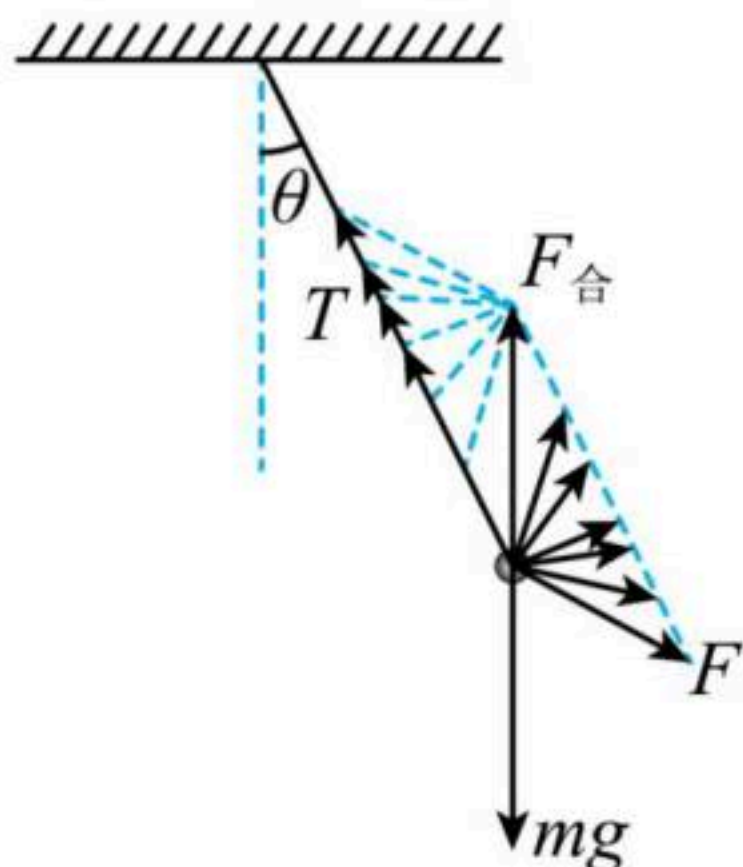
D. 4N 和 6N 的合力的范围是  $2\text{N} \leq F \leq 10\text{N}$ ，再与 11N 合成，则三个力的合力范围为 1N-21N，合力不可能为零，故不能使物体做匀速直线运动，故 D 不符合题意。

故选 AC。

13. BD

【详解】对小球，受力分析，如图所示，将  $F$  由图示位置逆时针缓慢转至竖直方向的过程中，在力的平行四边形中，可以看到  $F$  先变小再变大，当  $F$  与细线垂直时  $F$  最小，则  $F$  的最小值为  $mg \sin \theta$ ，绳的拉力  $T$  一直变小。

故选 BD。



14. AC

【详解】AB. 由题图可知，B 由静止释放时距地面的高度与 A 上升到最高点时距地面的高度相等，B 由静止释放直到落地与 A 由抛出直到上升到最高点所用时间相等，所以，A 的初速度与 B 落地时的速度大小相等，A 上升过程的平均速度与 B 下降过程的平均速度大小相等，故 A 正确，B 错误；

C. 设 A 竖直上抛的初速度为  $v_0$ ，则当 AB 到达同一高度时有  $\frac{1}{2}gt^2 + v_0t - \frac{1}{2}gt^2 = h_0$ ， $v_0^2 = 2gh_0$

$$\text{联立解得 } t = \sqrt{\frac{h_0}{2g}}, \quad v_0 = \sqrt{2gh_0}$$

$$\text{所以 A、B 处于同一高度时距地面 } h = v_0t - \frac{1}{2}gt^2 = \frac{3}{4}h_0$$

故 C 正确；

D. B 落地时 A 刚好上升到最高点，所以 AB 落地的时间差就等于 A 从最高点下落到地面所用的时间，满足  $h_0 = \frac{1}{2}g \cdot \Delta t^2$

$$\text{解得 } \Delta t = \sqrt{\frac{2h_0}{g}}$$

故 D 错误。

故选 AC。

15. (1)28.70

(2) 24.0 22.1

(3)B

【详解】(1) 刻度尺的分度值为 1mm，读数为 28.70cm

(2) [1]根据胡克定律及受力平衡可知  $nmg = k(L - L_0)$

$$\text{解得 } n = \frac{kL}{mg} - \frac{kL_0}{mg}$$

图像与横轴的交点代表原长，大小为 24.0cm

$$\text{[2]根据图像斜率可知 } k' = \frac{k}{mg} = \frac{6.2}{(52 - 24) \times 0.01} \text{ 个/m}$$

解得  $k = 22.1 \text{ N/m}$

(3) 根据前面分析可知，弹簧自重体现在图像会出现横截距，但对图像的斜率无影响，所以对弹簧劲度系数的测量结果无影响，对弹簧原长的测量有影响。

故选 B。

16. (1)B

(2)D

(3) $F'$

(4)3

【详解】(1) 本实验两次拉橡皮条的效果相同，即合力与分力作用效果相同，所以本实验采用的科学方法是等效替代法。故 B 正确，ACD 错误。

故选 B。

(2) A. 为减小实验误差，用两个弹簧秤拉细绳套时，两根细绳套夹角大小合适，方便实验，并不是相互垂直，故 A 错误；

B. 由于两弹簧测力计的示数不一定相同，橡皮条的反向延长线不一定是两条细绳夹角的角平分线，故 B 错误；

C. 两根绳不必等长，起到方便测量力方向的作用，故 C 错误；

D. 在同一组实验中，结点 O 的位置不能改变，以保证合力与分力作用效果相同，故 D 正确。

故选 D。

(3)  $F$  为平行四边形的对角线，是合力的理论值； $F'$  是单独用一个弹簧测力计测出的合力的实验值，因此  $F'$  的方向一定沿  $AO$  的方向。

(4) 根据平行四边形定则，可知  $F_1 = F \sin 30^\circ = 3 \text{ N}$

17. (1) 240N; (2)  $\frac{1}{3}$

【详解】(1) 对石墩进行分析，在竖直方向上有

$$F_N + T \sin 37^\circ = mg \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$F_N = 240 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 对石墩进行分析，在水平方向上有

$$T \cos 37^\circ = f \quad (2 \text{ 分}), \quad f = \mu F_N \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$\mu = \frac{1}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

18. (1)0.3s, 3m/s

(2)0.2s

【详解】(1) 圆棒下端到  $A$  点间距

$$h_1 = 2.1\text{m} - 0.4\text{m} - 1.25\text{m} = 0.45\text{m} \text{ (1 分)}$$

圆棒下端到达  $A$  点过程, 根据位移公式有

$$h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 \text{ (2 分)}$$

解得

$$t_1 = 0.3\text{s} \text{ (1 分)}$$

根据速度与位移的关系有

$$v_1^2 = 2gh_1 \text{ (2 分)}$$

解得

$$v_1 = 3\text{m/s} \text{ (1 分)}$$

(2) 圆棒上端到  $B$  点间距

$$h_2 = 2.1\text{m} - 1.25\text{m} + 0.4\text{m} = 1.25\text{m} \text{ (1 分)}$$

圆棒上端到达  $B$  点过程, 根据位移公式有

$$h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 \text{ (2 分)}$$

解得

$$t_2 = 0.5\text{s} \text{ (1 分)}$$

则圆棒经过  $AB$  段所需的时间

$$t = t_2 - t_1 = 0.2\text{s} \text{ (1 分)}$$

19. (1)  $\frac{\sqrt{3}mg}{k}$

(2)  $mg$ , 方向水平向左

(3)  $\frac{10\sqrt{3}m}{3}$

【详解】(1) 对结点  $O$  下侧的轻绳与  $B$  整体进行分析, 根据平衡条件有  $kx = mg \tan 60^\circ$  (2 分),  $T = \frac{mg}{\cos 60^\circ}$  (2 分)

解得  $T = 2mg$ ,  $x = \frac{\sqrt{3}mg}{k}$  (2 分)

(2) 对  $A$  与斜面整体进行分析, 根据平衡条件有  $f = T \cos 60^\circ$  (2 分)

结合上述解得  $f = mg$  (1 分)

方向水平向左。(1 分)

(3) 对  $A$  进行分析, 斜面对  $A$  的支持力大小  $N = Mg \cos 30^\circ - T \sin 30^\circ$  (2 分)

斜面对  $A$  的最大静摩擦力  $f_{\max} = \mu N$  (1 分)

当  $A$  的质量达到最大值时, 对  $A$  进行分析有  $Mg \sin 30^\circ = T \cos 30^\circ + f_{\max}$  (2 分)

解得  $M = \frac{10\sqrt{3}m}{3}$  (1 分)