

2025-2026 学年度秋季高一期中考试

高一物理试卷

考试时间：2025 年 11 月 10 日上午 10: 45-12: 00

试卷满分：100 分

注意事项：

1. 答题前先将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号填写在试卷和答题卡上，并认真核准准考证号条形码上的以上信息，将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 关于力的合成与分解，下列说法正确的是（ ）

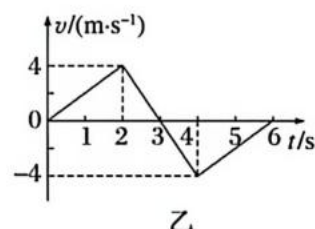
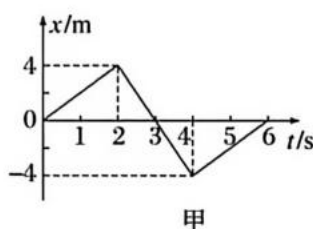
- A. 合力和分力同时作用在物体上
- B. 两个分力夹角不变，其中一个力不变，另外一个力增大，合力一定增大
- C. 两个分力的夹角为锐角时，合力一定大于两个分力
- D. 若两分力的大小不变，两分力之间的夹角越大，合力就越大

2. 下列关于重力、弹力和摩擦力的说法正确的是（ ）

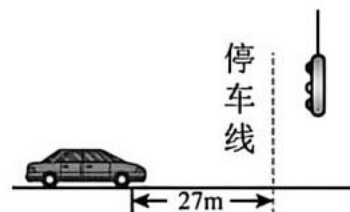
- A. 重力、弹力和摩擦力是按力的作用效果命名的
- B. 劲度系数越大的弹簧产生的弹力越大
- C. 接触面的动摩擦因数越大，滑动摩擦力也一定越大
- D. 在两个运动的物体之间也可能存在静摩擦力

3. 甲、乙两物体从同一点开始沿同一直线运动，甲的 $x-t$ 图像和乙的 $v-t$ 图像如图所示，下列说法正确的是（ ）

- A. 第 3s 时甲物体速度方向改变
- B. 第 4s 时乙物体速度方向改变
- C. 第 1 s 和第 5 s 时乙物体加速度不同
- D. 0~6 s 内甲、乙的位移都为 0



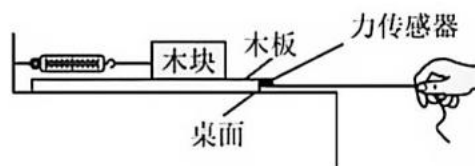
4. 如图所示，一辆正在平直公路匀速行驶的汽车即将通过路口，在车头距离停车线 27m 处时，司机发现信号灯由绿灯变为黄灯，经过 0.6s 反应时间后，开始刹车做匀减速直线运动，汽车恰好在 3s 末黄灯变红时使车头停在停车线处。则关于汽车的运动过程，下列说法正确的是（ ）



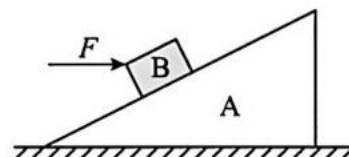
- A. 汽车匀速运动和匀减速运动过程的位移之比为 1:2
 B. 汽车匀速运动的速度为 18m/s
 C. 汽车在匀减速过程中的加速度大小为 6m/s^2
 D. 汽车最后 1s 内的位移为 3m
5. 矿井中的升降机从井底开始以 10m/s 的速度竖直向上匀速运行，某时刻一个可视为质点的螺钉从升降机底板松脱，经过 5s 升降机底板上升至井口，此时松脱的螺钉刚好落到井底，不计空气阻力，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是（ ）

- A. 螺钉松脱后做自由落体运动
 B. 矿井的深度为 175m
 C. 螺钉落到井底时的速度大小为 50m/s
 D. 螺钉随升降机从井底出发到落回井底共用时 12.5s

6. 如图所示的实验设计可以用来研究物体所受到的滑动摩擦力，水平桌面上放置一个质量为 M 的长木板，木板右侧装有拉力传感器和细绳连接（传感器的质量可忽略不计），在长木板上放置一质量为 m 的木块，通过一个保持水平的弹簧测力计和桌面左侧的固定挡板连接，通过手拉细绳施加一水平拉力将长木板从木块下方匀速抽出，过程中木块保持静止状态，弹簧测力计的示数为 f ，力传感器的示数为 F ，已知重力加速度为 g ，由此可知（ ）



- A. 木板与桌面间的滑动摩擦力大小等于 F
 B. 木块与木板间的滑动摩擦力大小等于 $F-f$
 C. 该实验可测出木板与木块之间的动摩擦因数 $\frac{f}{mg}$
 D. 该实验可测出木板与桌面之间的动摩擦因数 $\frac{F-f}{Mg}$
7. 如图所示，光滑斜面 A 放置于水平地面上，将滑块 B 放置于斜面 A 上，并在滑块 B 上施加水平向右的恒力 F ，斜面 A 和滑块 B 正好一起向右匀速运动，已知滑块 B 与斜面 A 的质量相等，斜面倾角为 30° ，则斜面与地面之间的动摩擦因数为（ ）

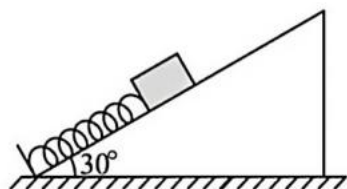


- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 B. $\frac{\sqrt{3}}{4}$
 C. $\frac{\sqrt{3}}{6}$
 D. $\frac{\sqrt{3}}{9}$

8. 如图所示，倾角为 30° 的斜面被固定在水平面上，将一原长为 10cm 、劲度系数为 200N/m 的轻弹簧一端与斜面底端的固定挡板相连，另一端放上重为 10N 的物体后，弹簧被压缩到 8cm 。已知物体与斜面间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。现在用

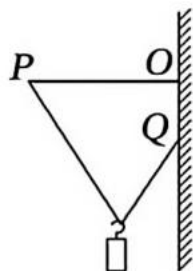
一力 F 沿斜面向上拉物块，物块仍保持静止，则力 F 的取值可能为 ()

- A. 2N B. 3N
C. 4N D. 5N



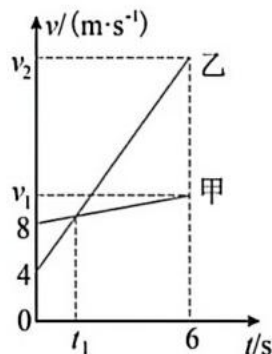
9. 如图所示，竖直墙面上的 O 点固定有一个水平直杆 OP ，杆 OP 长为 $d=0.6\text{m}$ ，现将长度为 $l=1\text{m}$ 的轻绳一端固定于杆左端的 P 点，另一端固定于墙上 O 点正下方的 Q 点，重为 24N 的物体用质量不计的光滑挂钩挂在轻绳上且处于静止状态，则关于轻绳上的弹力下列说法正确的是 ()

- A. 轻绳上的弹力为 20N
B. 轻绳上的弹力为 15N
C. 如果将轻绳在墙上的固定点 Q 竖直下移，物体静止后轻绳上的弹力大小不变
D. 如果将轻绳在直杆上的固定点移到 P 点右侧，物体静止后轻绳上的弹力变大



10. 均可视为质点的甲、乙两车在平直公路上沿两平行车道同向行驶，两车运动的 $v-t$ 图像如图所示。已知 $t=0$ 时，甲车在乙车前面 24m 处，在 $t=6\text{s}$ 时两车恰好相遇。下列说法正确的是 ()

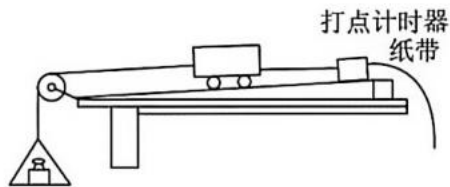
- A. 图中 $t_1=1.5\text{s}$
B. 运动过程中两车的最大距离为 30m
C. 相遇时乙的速度比甲的大 12m/s
D. 乙车比甲车的加速度大 3m/s^2



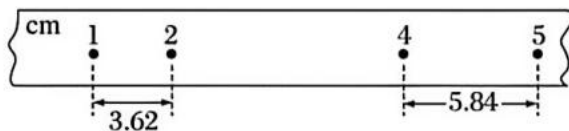
二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

11. (6分)

某同学利用如图甲所示的实验装置研究小车做匀变速直线运动的规律，打点计时器所接交流电频率为 50Hz。



甲



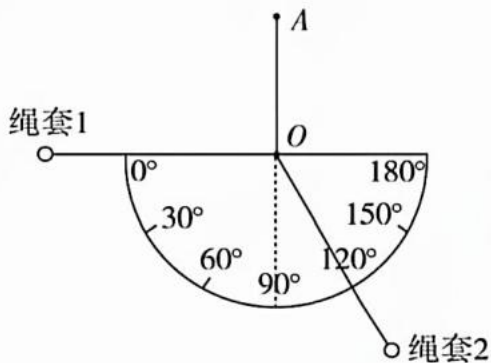
乙

图乙是该同学在某次实验中打出的一条纸带，每 5 个计时点取一个计数点，但中间第 3 个计数点不够清晰，由纸带上的测量数据可求得：

- (1) 该小车的加速度为_____ m/s^2 ；(保留两位有效数字)
- (2) 第 3 个计数点与第 4 个计数点的距离约为_____ cm ；(小数点后保留两位有效数字)
- (3) 打第 3 个计数点时该小车的速度约为_____ m/s 。(保留两位有效数字)

12. (10分)

某同学用一只弹簧测力计和一个量角器等器材验证力的平行四边形定则，设计的实验装置如图。固定在竖直木板上的量角器直边水平，橡皮筋一端固定在量角器圆心 O 的正上方 A 点，另一端系绳套 1 和绳套 2。



(1) 实验步骤如下：

- ①将弹簧测力计挂在绳套 1 上，竖直向下拉橡皮筋，使橡皮筋的结点到达 O 点，记下弹簧测力计的示数 F ；
- ②将弹簧测力计挂在绳套 1 上，手拉着绳套 2，缓慢拉橡皮筋，使橡皮筋的结点达到 O 点，此时绳套 1 沿 0° 方向，绳套 2 沿 120° 方向，此时弹簧测力计的示数为 F_1 ；
- ③根据力的平行四边形定则计算绳套 1 和绳套 2 上拉力的合力 $F' =$ _____；
- ④比较_____，即可初步验证力的平行四边形定则。

(2) 本实验中采用的科学方法是_____。

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

(3) 将绳套 1 由 0° 方向缓慢转动到 30° 方向，同时绳套 2 沿 120° 方向不变，此过程中保持橡皮筋的结点在 O 点不动，关于绳套 1 上拉力大小的变化，以下结论正确的是_____。

- A. 逐渐增大
- B. 逐渐减小
- C. 先增大后减小
- D. 先减小后增大

13. (14 分)

2025 年 7 月 7 日，国家标准化管理委员会正式发布《乘用车制动系统技术要求及试验方法》强制性国家标准，该标准将从 2026 年 1 月 1 日起正式实施。新标准对“单踏板制动”进行明确限制，规定车辆在默认状态下不允许通过松开油门踏板实现减速至完全停车，驾驶员必须通过制动踏板完成最终刹停动作。单踏板模式是新能源电动汽车特有的一种驾驶模式，将加速、减速控制集成在一个踏板上，简化了驾驶操作，使驾驶更为轻松便捷。踩下油门踏板，车辆加速行驶，松开油门踏板，能量回收系统开始工作，车辆逐渐减速。采用单踏板模式的新能源汽车仍然像传统汽车一样设有独立的刹车制动踏板，用于汽车的刹车，但长期依赖单踏板模式驾驶的驾驶员可能会形成固定的驾驶习惯，在紧急情况下驾驶员可能会因为习惯性地松开油门踏板而忘记踩下制动踏板，导致事故的发生。

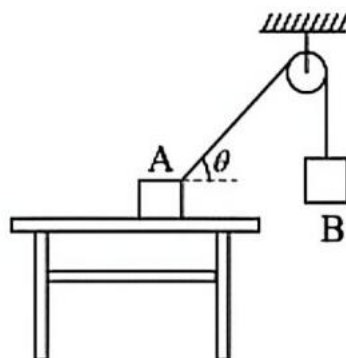
某新能源汽车在平直公路上以 72km/h 的速度匀速行驶，某时刻该车驾驶员注意到前方道路信号灯即将变灯，此时汽车车头距离前方停车线 110m 。由于驾驶习惯驾驶员先松开油门开始以大小为 1m/s^2 的加速度减速，经过 5s 后驾驶员反应过来再踩下独立刹车踏板，最后汽车车头正好停在停车线前。求：

- (1) 驾驶员踩下独立刹车踏板时汽车的位移和速度大小；
- (2) 驾驶员踩下独立刹车踏板后汽车的加速度大小和从开始减速到停下来运动的总时间。

14. (13分)

如图所示，将水平桌面上质量为 6kg 的物体 A 用细绳绕过光滑的定滑轮与质量为 1kg 的物体 B 相连，连接 A 的细绳与水平方向的夹角为 $\theta=53^\circ$ ，此时系统处于静止状态。已知物体 A 与桌面间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\sin 53^\circ=0.8$ 。求：

- (1) 物体 A 所受摩擦力和支持力的大小；
- (2) 若改变物体 B 的质量使系统刚好能保持静止，此时物体 B 的质量为多大。



15. (17分)

可视为质点的甲、乙两车在同一条平直公路上沿两条平行直线朝同一方向运动，甲车在乙车的后面，两车相距 $x_0 = 34\text{m}$ 。 $t=0$ 时刻，甲车以 $v_1 = 20\text{m/s}$ 的初速度， $a_1 = -2\text{m/s}^2$ 的加速度匀减速刹车，乙车由静止启动以 $a_2 = 1\text{m/s}^2$ 的加速度匀加速运动，求：

- (1) 经过多长的时间两车第一次相遇；
- (2) 第一次相遇后两车间的最大距离；
- (3) 从开始运动到两车第二次相遇经过的时间。

2025-2026 学年度秋季高一期中考试

高一物理试卷答案解析

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	D	A	D	C	C	AB	BC	AC

1. 【答案】C

2. 【答案】D

3. 【答案】D

【详解】A. 第3s时，速度方向沿x轴负方向不变，A错误；

B. 第4s前后，乙物体速度的方向都是沿负方向，B错误；

C. 由 $v-t$ 图像的斜率表示加速度，可知第1s和第5s加速度相同，C错误；

D. 0~6s内，根据 $v-t$ 图像包围的面积表示位移，可知乙的位移为0，甲回到出发点位移也为0，D正确。故选D。

4. 【答案】A

【详解】由题意设反应时间为 t_0 ，可得 $x = vt_0 + \frac{v}{2}(t - t_0)$ ，即 $27 = 0.6v + \frac{v}{2} \times (3 - 0.6)$

解得 $v = 15\text{m/s}$ ，故 B 错误；匀减速过程的加速度大小为 $a = \frac{15\text{m/s}}{2.4\text{s}} = 6.25\text{m/s}^2$ ，故 C 错误；

匀速运动过程的位移为 $x_1 = vt_0 = 9\text{m}$ ，匀减速过程的位移为 $x_2 = 27\text{m} - 9\text{m} = 18\text{m}$ ， $x_1 : x_2 = 1 : 2$ ，故 A 正确；

最后 1s 内的位移为 $x_{\text{末}} = 3.125\text{m}$ ，故 D 错误。

故选 A。

5. 【答案】D

【详解】A. 螺钉松脱时具有与升降机相同的竖直向上的初速度，故螺钉脱落后做竖直上抛运动，A 错误；

B. 取竖直向上为正方向，螺钉从脱落至落到井底的位移 $h_1 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = -75\text{m}$

升降机这段时间的位移 $h_2 = v_0 t = 50\text{m}$ ，故矿井的深度为 $h = |h_1| + h_2 = 125\text{m}$ ，B 错误；

C. 螺钉落到井底时的速度为 $v = v_0 - g t = -40\text{m/s}$ ，故速度大小为 40m/s ，C 错误；

D. 螺钉松脱前运动的时间为 $t' = \frac{|h_1|}{v_0} = 7.5\text{s}$ ，所以螺钉运动的总时间为 $t_{\text{总}} = t + t' = 12.5\text{s}$ ，D 正确。

故选 D。

6. 【答案】 C

【详解】 B. 木块在水平上受水平向右的摩擦力和弹簧秤的拉力作用, 由于木块静止, 所受滑动摩擦力等于弹簧的弹力 f , 所以木块与木板间的滑动摩擦力大小 f , B 错误;

A. 手拉绳子将木板从木块下匀速抽出时, 对于木板受到向右的拉力 F , 木块给木板的向左的摩擦力, 大小等于 f , 桌面给木板向左的摩擦力, 根据匀速, 木板与桌面间的滑动摩擦力大小为 $F - f$, A 错误;

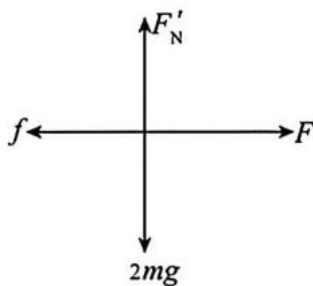
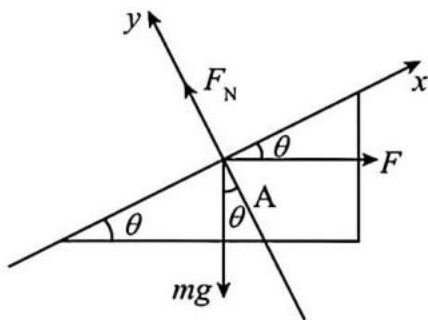
C. 根据滑动摩擦力公式 $F_f = \mu F_N$, 由于木块与木板间的滑动摩擦力大小等于 f , 则木板与木块之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{f}{mg}$, C 正确;

D. 同理, 由于木板与桌面间的滑动摩擦力大小为 $F - f$, 则木板与桌面之间的动摩擦因数 $\mu = \frac{F - f}{(M + m)g}$, D 错误。

故选 C。

7. 【答案】 C

【详解】 隔离滑块 B, 对 B 受力分析, 如图所示



根据平衡条件, 可得 $F \cos \theta = mg \sin \theta$

对 A、B 整体受力分析, 如图所示可得 $F = f$, $F'_N = 2mg$

其中摩擦力 $f = \mu F'_N$, 代入数据解得 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ 。故选 C。

8. 【答案】 AB

【详解】 压缩的弹簧对物体产生向上的推力 $F_1 = k\Delta x = 4\text{N}$

物体与斜面之间最大静摩擦力大小为 $f = \mu mg \cos \theta = 2.5\text{N}$

重力沿斜面的分力大小为 $G_1 = mg \sin \theta = 5\text{N}$

由于物体在重力, 弹簧弹力、斜面的支持力, 及摩擦力作用下可以平衡, 所以拉力 F 的最小值为零。当静摩擦力沿斜面向下达到最大时, 拉力 F 值有最大值, 此时 $F_{\max} + F_1 = G_1 + f$

解得 $F_{\max} = 3.5\text{N}$, 由此可知拉力的取值范围为 $0 \leq F \leq 3.5\text{N}$ 。故选 AB。

9. 【答案】BC

【详解】AB. 设挂钩所在处为 N 点, 延长 PN 交墙于 M 点, 如图所示, 同一条绳子拉力相等, 根据对称性可知两边的绳子与竖直方向的夹角相等, 设为 α , 则根据几何关系可知 $\angle NQM = \angle NMQ = \alpha$, 故 $NQ = MN$, 即 PM 等于绳长; 根据几何关系可得 $\sin \alpha = \frac{PO}{PM} = \frac{0.6}{1} = 0.6$, 则 $\cos \alpha = 0.8$, 根据平衡条件可得 $2F_T \cos \alpha = G$, 解得 $F_T = 15\text{N}$, 故 A 错误、B 正确。

C. 墙上的固定点 Q 下移, 根据几何关系可知, 上式中的 PO 、 PM 大小不变, 两绳与竖直方向的夹角不变, 故绳上的弹力大小不变, 故 C 正确;

D. 直杆上的固定点右移, 对应 PO 变小, 两绳与竖直方向的夹角 α 变小, 轻绳上的弹力变小, 故 D 错误。故选 BC。

10. 【答案】AC

【详解】 $v-t$ 图像的面积等于位移, 两车相遇时的位移关系为 $\frac{v_{\text{甲}} + v_1}{2} t + 24\text{m} = \frac{v_{\text{乙}} + v_2}{2} t$

得 $v_2 - v_1 = 12\text{m/s}$, 故 C 正确;

根据 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, 得 $v_{\text{甲}} t + \frac{1}{2} a_{\text{甲}} t^2 + 24\text{m} = v_{\text{乙}} t + \frac{1}{2} a_{\text{乙}} t^2$, 得 $a_{\text{乙}} - a_{\text{甲}} = \frac{8}{3} \text{m/s}^2$, 故 D 错误;

两车速度相等时 $v_{\text{甲}} + a_{\text{甲}} t_1 = v_{\text{乙}} + a_{\text{乙}} t_1$ 得 $t_1 = 1.5\text{s}$, 故 A 正确。

两车速度相等时距离最大, 由 $v-t$ 图像包围的面积表示甲乙两车运动的位移差, 可知 $t_1 = 1.5\text{s}$ 时,

甲比乙又多走 $\Delta x = \frac{1}{2} \times (8-4) \times 1.5\text{m} = 3\text{m}$, 两车的最大距离为 $S_{\max} = 24\text{m} + 3\text{m} = 27\text{m}$, 故 B 错误。

故选 AC。

二、非选择题

11. 【答案】(1)0.74 (2)5.10 (3)0.47 (本题每空 2 分, 共 6 分)

【详解】(1) 根据位移差公式 $\Delta x = aT^2$ 得

$$a = \frac{x_{45} - x_{12}}{3T^2} = \frac{(5.84 - 3.62) \times 0.01}{3 \times 0.1^2} \text{m/s}^2 = 0.74 \text{m/s}^2;$$

(2) 第 3 个计数点与第 4 个计数点的距离 $x_{34} = x_{45} - aT^2 = 5.10 \text{cm}$;

(3) 设 1、2 两点间中间时刻的速度为 v_1 ，4、5 点间的中间时刻的速度为 v_4 ，则 $v_1 = \frac{x_{12}}{T}$ ， $v_4 = \frac{x_{45}}{T}$ ，

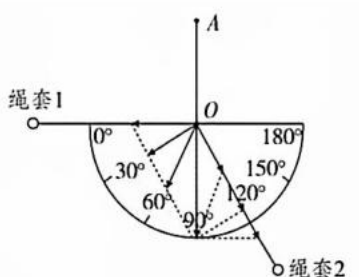
因为点 3 为 v_1 、 v_4 所对应的两时刻的中间时刻，所以由 $v_3 = \frac{v_1 + v_4}{2} \approx 0.47 \text{ m/s}$ 。

12. 【答案】(1)③ $\sqrt{3}F_1$ ④ F 与 F' 的大小 (每空 2 分) (2) D (此空 3 分) (3) B (此空 3 分)

【详解】(1) 绳套 1 和绳套 2 的夹角为 120° ，根据力的平行四边形定则可得绳套 1 的拉力 $F_1 = F' \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} F'$ ，即合力的理论值 $F' = \sqrt{3} F_1$ 。比较合力的实验值 F 和理论值 F' 的大小，即可初步验证力的平行四边形定则。

(2) 实验中一个力作用与两个力共同作用的效果相同，都将橡皮绳拉伸到 O 点，使橡皮绳发生相同的形变，它们的作用效果可以等效替代，故 D 正确。

(3) 保持绳套 2 方向不变，绳套 1 从图示位置向下缓慢转动 30° ，此过程中保持橡皮筋的结点在 O 处不动，说明两绳套拉力的合力不变，由下图力的平行四边形可知在 $0-30^\circ$ 变化范围内绳套 1 的拉力逐渐减小，故 B 正确。



13. (14 分) 【答案】(1) 87.5m 15m/s (2) 5m/s^2 8s

【详解】(1) 驾驶员踩下独立刹车踏板之前，汽车以加速度 a_1 减速运动

根据国际单位制转换有 $v_0 = 72\text{km/h} = 20\text{m/s}$ ， $a_1 = -1\text{m/s}^2$ 1 分

驾驶员踩下独立刹车踏板前车辆运动的位移，根据匀变速直线运动的位移与时间公式有：

$$x_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{代入数据得 } x_1 = 20 \times 5\text{m} - \frac{1}{2} \times 1 \times 5^2\text{m} = 87.5\text{m} \quad 1 \text{ 分}$$

根据匀变速直线运动速度公式 $v_1 = v_0 + a_1 t_1$ 2 分

$$\text{代入数据得 } v_1 = v_0 + a_1 t_1 = 20\text{m/s} - 1 \times 5\text{m/s} = 15\text{m/s} \quad 1 \text{ 分}$$

(2) 踩下独立刹车踏板后，汽车继续以加速度 a_2 匀减速直线运动，此过程的位移为：

$$x_2 = L - x_1 = 110\text{m} - 87.5\text{m} = 22.5\text{m} \quad 1 \text{ 分}$$

从踩下独立刹车踏板到车辆停止，根据匀变速直线运动速度与位移公式有：

$$0 - v_1^2 = 2a_2x_2 \quad 2 \text{分}$$

$$\text{代入数据 } a_2 = \frac{v_1^2}{2x_2} = \frac{0-15^2}{2 \times 22.5} \text{ m/s}^2 = -5 \text{ m/s}^2 \quad 1 \text{分}$$

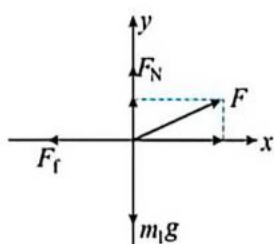
$$\text{此过程运动的时间 } t_2 = \frac{0-v_1}{a_2} = \frac{0-15}{-5} \text{ s} = 3 \text{ s} \quad 2 \text{分}$$

$$\text{运动的总时间 } t = t_1 + t_2 = 5 \text{ s} + 3 \text{ s} = 8 \text{ s} \quad 1 \text{分}$$

14. (13分) 【答案】(1) 6N 52N; (2) 3kg

【详解】(1) 对 B, 由平衡条件得细绳的拉力为 $F = m_2g = 10 \text{ N}$ 1分

以 A 为研究对象, 受力分析如图所示



2分

由平衡条件得

$$\text{水平方向: } F \cos 53^\circ - F_f = 0 \quad 1 \text{分}$$

$$\text{竖直方向: } F_N + F \sin 53^\circ - m_1g = 0 \quad 1 \text{分}$$

$$\text{解得 } F_f = 6 \text{ N} \quad 1 \text{分}$$

$$F_N = 52 \text{ N} \quad 1 \text{分}$$

(2) 刚好能保持静止, 此时物体 A 的摩擦力等于最大静摩擦力 f_{\max} , 对 A 受力分析有

$$\text{水平方向: } F' \cos 53^\circ - f_{\max} = 0 \quad 1 \text{分}$$

$$\text{竖直方向: } F' \sin 53^\circ + F_N' - m_1g = 0 \quad 1 \text{分}$$

$$\text{其中 } f_{\max} = \mu F_N' \quad 1 \text{分}$$

$$F' = m_2'g \quad 1 \text{分}$$

$$\text{联立解得 } m_2' = 3 \text{ kg} \quad 2 \text{分}$$

15. (17分)

【答案】(1) 2s (2) $\frac{98}{3} \text{ m}$ (3) $2\sqrt{33} \text{ s}$

【详解】(1) 设经过 t 时间两车相遇, 根据位移与时间公式 $x_1 = v_1t + \frac{1}{2}a_1t^2$ 1分

$$x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad 1 \text{分}$$

两车位移间的关系为 $x_1 = x_0 + x_2$ 1分

联立解得 $t_1 = 2\text{s}$, $t_2 = \frac{34}{3}\text{s}$ 1分

甲车从运动到停止时所用的时间为 $t_0 = \frac{v_1}{a_1} = \frac{20}{2}\text{s} = 10\text{s}$

因为 $t_2 = \frac{34}{3}\text{s} > 10\text{s}$ 不符合题意舍去, 故经过 2s , 甲车追上乙车第一次相遇。 1分

(2) 随后甲车超过乙车, 当两车速度相等时两车距离有最大值。 1分

设从开始运动经过 t_3 时间两车速度相等, 根据速度公式有:

$$v_1 + a_1 t_3 = a_2 t_3 \quad 1 \text{分}$$

解得 $t_3 = \frac{20}{3}\text{s}$ 1分

此时两车间的距离有最大值 $d_{\max} = v_1 t_3 + \frac{1}{2} a_1 t_3^2 - \frac{1}{2} a_2 t_3^2 - x_0 = \frac{98}{3}\text{m}$ 2分

(3) 甲车从运动到停止所经过的位移为 $x'_1 = \frac{0 - v_1^2}{2a_1} = \frac{400}{2 \times 2}\text{m} = 100\text{m}$ 1分

乙车在 10s 内运动的位移为 $x'_2 = \frac{1}{2} a_2 t_0^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^2\text{m} = 50\text{m}$ 1分

此时甲乙两车相距 $\Delta x'' = 100\text{m} - 34\text{m} - 50\text{m} = 16\text{m}$ 1分

此时乙车的速度为 $v'_2 = a_2 t_0 = 1 \times 10\text{m/s} = 10\text{m/s}$ 1分

乙车运动 16m 所用的时间为 $\Delta x'' = v'_2 t_3 + \frac{1}{2} a t_3^2$ 1分

解得 $t_3 = (2\sqrt{33} - 10)\text{s}$ 1分

第二次相遇的时间 $t_4 = t_3 + t_0 = 2\sqrt{33}\text{s}$ 1分

(本小问 7 分, 也可以根据全过程的位移关系求解, 根据分析过程判分)