

苏州市昆山市 2024~2025 学年第一学期高一物理期中调研试卷

姓名：_____ 得分：_____

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共计 44 分，每题只有一个选项最符合题意。

1. 下列物理量中，属于标量的是()

- A. 弹力 B. 速度 C. 密度 D. 加速度

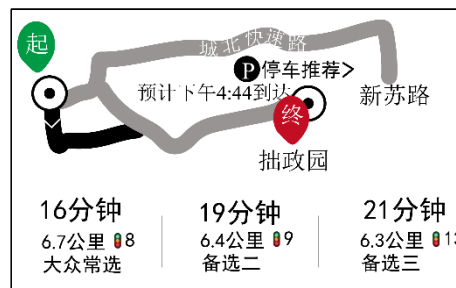
2. 如图所示，游客在苏州两景点间获三条导航行车路线，下列说法正确的是()

A. “4:44 到达”是指时间间隔

B. “6.7 公里”表示位移大小

C. 汽车沿三条路线运动平均速度方向相同

D. 研究汽车轮胎的转动情况时可以把汽车看作质点



3. 有两个力，一个是 10N，一个是 5N，它们的合力不可能是()

- A. 4N B. 7N C. 10N D. 13N

4. 关于自由落体运动，下列说法正确的是()

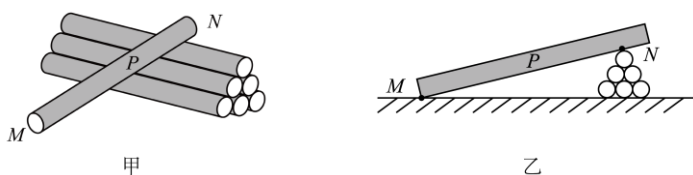
A. 物体刚下落时，速度和加速度都为零

B. 物体的质量越大，下落时加速度就越大

C. 不受空气阻力 运动一定是自由落体运动

D. 自由落体运动过程中，相同时间内速度的变化量相同

5. 如图甲所示，水平地面上堆放的原木处于静止状态，图乙为其侧视截面图。 M 为原木 P 与水平地面的接触点， N 为 P 与原木堆的接触点。关于原木 P 受力的说法正确的是()



A. M 点受到的支持力竖直向上

B. N 点受到的支持力竖直向上

C. M 点受到的静摩擦力沿 MN 方向

D. 假如 M 、 N 点接触处光滑，原木 P 仍可以保持静止状态

6. 加速度是初学者不易准确掌握的概念。下列关于加速度的说法正确的是()

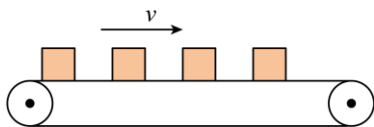
A. 物体运动的速度小，加速度一定小

B. 物体可能做加速度正在减小的加速运动

C. 物体运动的速度正在变大，则加速度也一定在变大

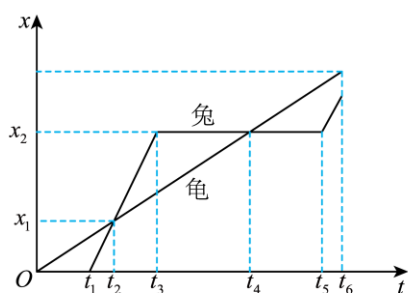
D. 物体做减速运动时，加速度的方向与速度变化量的方向相反

7. 传送带是现代生活中应用比较广泛的装置，如图所示。相同的物体由静止被轻轻放在水平匀速转动的传送带左端，到达最右端前物体与传送带已达到相对静止。下列说法正确的是()

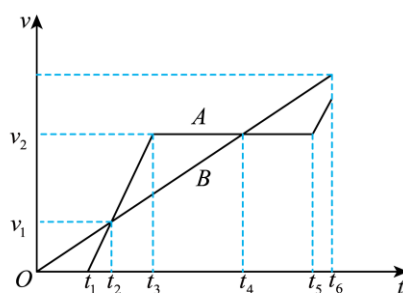


- A. 物体在传送带上受到竖直向上 弹力是由物体向下形变产生的
- B. 物体放上传送带时，传送带受到物体水平向右的摩擦力
- C. 物体在传送带上先受到滑动摩擦力，后受到静摩擦力
- D. 如果只增大传送带的转速，物体受到的摩擦力大小不变

8. 如图甲描述的是龟兔赛跑故事中兔子和乌龟比赛的位移-时间(x-t)图像，图乙是 A 和 B 两物体运动的速度-时间(v-t)图像。两幅图中关于兔子和乌龟、A 和 B 的运动描述说法正确的是()



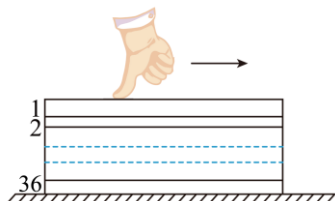
甲



乙

- A. 图甲中兔子做曲线运动
 - B. 图甲中 t_3 时刻兔子离出发点更近
 - C. 图乙 $t_3 - t_4$ 时间内物体 A 处于静止状态
 - D. 从图乙中无法知道 A、B 是否从同一地点出发
9. 物理思想和方法是研究物理问题的重要手段，下列说法错误的是()
- A. 把一个物体当作“质点”进行研究，使用了控制变量法
 - B. “瞬时速度”概念的建立蕴含了极限的思想
 - C. 在研究重力的作用点重心的过程中，利用了等效的思想
 - D. 伽利略研究自由落体运动采用了推理与实验相结合的方法
10. 一辆汽车在高速公路匀速行驶，突遇紧急情况司机立即刹车，汽车刹车过程中位移随时间变化的规律式为： $x = 30t - 3t^2$ (x 的单位是 m ， t 的单位是 s)。关于该汽车的运动，下列判断中正确的是()
- A. 刹车过程中的加速度大小为 $3m/s^2$
 - B. 刹车后 $6s$ 内的位移 $72m$
 - C. 刹车后，汽车第一个 $1s$ 内，第二个 $1s$ 内，第三个 $1s$ 内位移之比为 $1:3:5$
 - D. 刹车全过程的平均速度为 $15m/s$

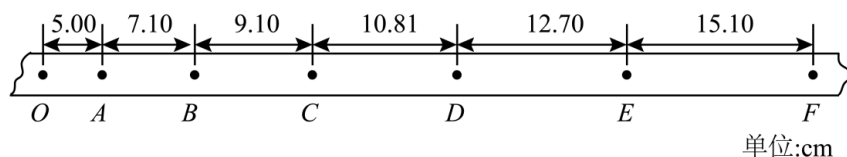
11. 如图所示，水平桌面上平放有 36 张卡片，每一张卡片的质量均为 m 。用一手指以竖直向下大小为 F 的力压第 1 张卡片，并以一定速度向右移动手指，第 1 张卡片跟随手指一起滑出，确保第 1 张卡片与第 2 张卡片之间有相对滑动。设最大静摩擦力与滑动摩擦力相同，手指与第 1 张卡片之间的动摩擦因数为 μ_1 ，卡片之间、卡片与桌面之间的动摩擦因数均为 μ_2 ，且有 $\mu_1 > \mu_2$ ，则下列说法正确的是()



- A. 上一张卡片受到下一张卡片的摩擦力方向一定向右
- B. 任意两张卡片之间均可能发生相对滑动
- C. 第 36 张卡片受到桌面 摩擦力大小为 $\mu_2(F+mg)$
- D. 除第 1 张卡片，其它任一张卡片下表面受到 摩擦力大于上表面受到的摩擦力大小

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。

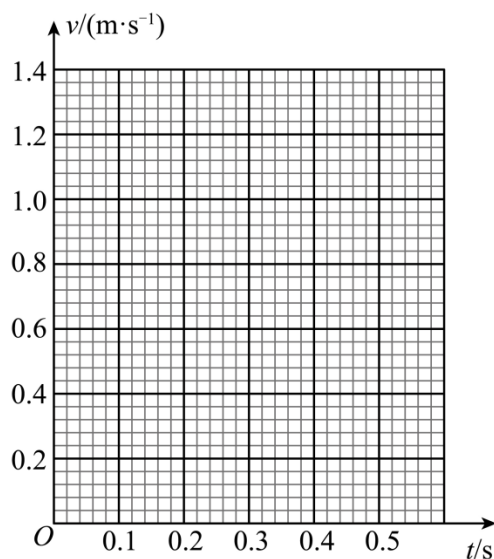
12. 某同学在“探究小车速度随时间变化的规律”实验中，选出了如图所示的一条纸带(每两点间还有 4 个点没有画出来)，纸带上方的数字为相邻两个计数点间的距离。打点计时器的电源频率为 50Hz。



- (1) 根据纸带上的数据，计算打下 A、B、C、D、E 点时小车的瞬时速度并填在表中，B 点对应的速度为 m/s。(结果保留两位有效数字)

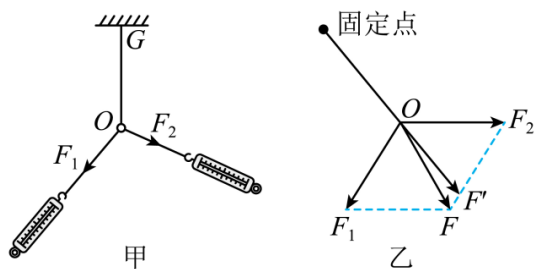
位置	A	B	C	D	E
v(m/s)	0.61		1	1.18	1.39

- (2) 以 O 点为计时起点，在图中画出小车的 v-t 图像_____。



- (3) 根据 v-t 图像可求出小车运动的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s²。(结果保留两位有效数字)

13. 某同学用图甲装置完成“探究两个互成角度的力的合成规律”实验。

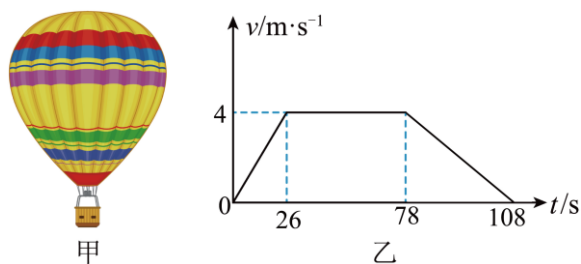


(1) 下列有关该实验的说法中，正确的是_____。

- A. 用两个弹簧测力计和用一个弹簧测力计拉时应将橡皮筋结点拉至同一位置
- B. 两分力的夹角越大越好
- C. 弹簧测力计拉伸时应保持和木板平行
- D. 多次实验验证时 O 点需要保持在同一位置

(2) 如图乙所示，图中_____是只用一个弹簧测力计的拉力(选填“ F_1 ”、“ F_2 ”、“ F ”、“ F' ”)。

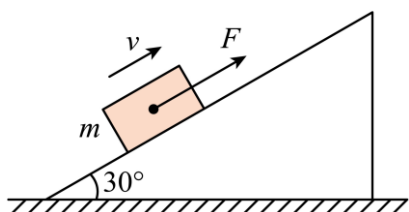
14. 乘热气球飞行(图甲)已成为人们喜欢的观光游览项目。如图乙所示，为某次热气球竖直升空过程中的 $v-t$ 图像，取竖直向上为正方向，求：



(1) $0 \sim 108s$ 内，热气球上升的总位移大小 x ；

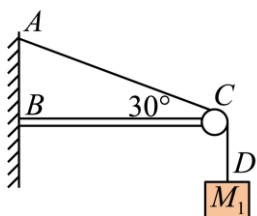
(2) $t = 108s$ 时，乘客手机不慎滑落，手机初速度为 0 ，不计空气阻力， g 取 $10m/s^2$ ，手机落地时的速度大小 v 。

15. 如图，一个质量 m 为 400kg 的箱子，在平行于斜面的拉力 F 作用下，沿倾角为 30° 的斜面匀速上滑。已知箱子与斜面间的动摩擦因数为 0.3 ， g 取 10m/s^2 (结果可以保留 $\sqrt{3}$)。求：

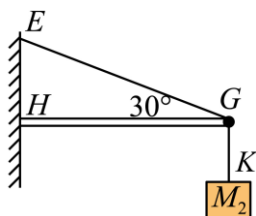


- (1) 箱子受到滑动摩擦力 f 的大小；
- (2) 拉力 F 的大小。

16. 如图甲所示，水平轻杆 BC 固定于竖直墙壁上，轻绳 A 端固定于墙上，另一端 D 跨过杆 BC 右端的光滑定滑轮挂一个质量为 M_1 的物体， $\angle ACB = 30^\circ$ ；图乙中轻杆 HG 一端用铰链连接在竖直墙上，另一端 G 通过轻绳 EG 拉住， EG 与水平方向也成 30° 角，在轻杆的 G 点用轻绳 GK 拉住一个质量为 M_2 的物体，求：



甲



乙

- (1) 轻绳 AC 段的张力 F_{AC} 与轻绳 EG 的张力 F_{EG} 之比；
- (2) 轻杆 BC 对 C 端的支持力 F_{BC} 与轻杆 HG 对 G 端的支持力 F_{HG} 大小之比。

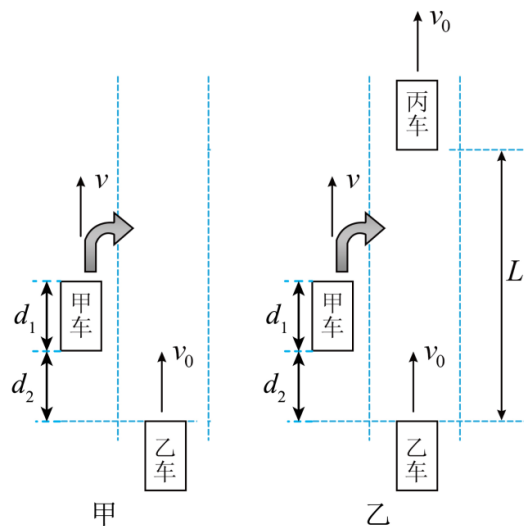
17. 驾驶汽车平稳变道并线是基本且重要的技能，下图演示了甲车超车并线的过程。已知乙车匀速行驶，速度 $v_0 = 16\text{m/s}$ ，甲车速度 $v = 24\text{m/s}$ ，甲车车身长 $d_1 = 4\text{m}$ ，如图甲所示，甲车在与乙车相距

$d_2 = 6\text{m}$ 处开始并线，到完成并线进入乙车车道恰好用时 $t_0 = 1\text{s}$ 。甲车在并线变道过程中，沿前进方向的速度不变，横向移动速度可忽略，求：

(1) 甲车刚刚并线结束时，甲车车尾与乙车车头之间的距离 s ；

(2) 若因前方出现事故，甲车并线后立即以 $a_1 = 8\text{m/s}^2$ 的加速度刹车，而此时乙车来不及反应，继续匀速运动。从甲车刹车开始经多长时间甲乙两车相撞；

(3) 如图乙，乙车前方的丙车也以 $v_0 = 16\text{m/s}$ 匀速行驶，甲车并道后立刻以 $a_2 = 4\text{m/s}^2$ 的加速度减速刹车，以保证车头与丙车车尾的距离不小于 $\Delta x = 5\text{m}$ 。甲车开始并线前，乙车车头到丙车车尾之间距离 L 至少有多大，甲车才能安全并道成功。



昆山市 2024~2025 学年第一学期高一期中调研试卷

物理

注意事项:

1. 本调研卷选择题 11 题, 非选择题 5 题, 共 16 题, 满分为 100 分, 调研时间 75 分钟。
2. 答卷前, 学生务必将自己的姓名、学校、班级、调研序列号填在答题卷的相应位置。
3. 将每题的答案或解答写在答题卷上, 在调研卷上答题无效, 调研结束, 只交答题卷。

一、单项选择题: 共 11 题, 每题 4 分, 共计 44 分, 每题只有一个选项最符合题意。

1. 下列物理量中, 属于标量的是()

- A. 弹力 B. 速度 C. 密度 D. 加速度

【答案】C

【解析】

【详解】A. 弹力有大小, 有方向, 遵循平行四边形定则, 弹力是矢量, 故 A 错误;

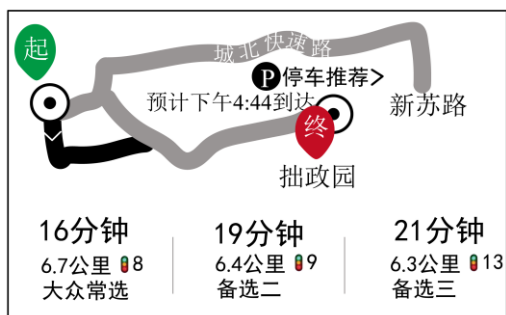
B. 速度有大小, 有方向, 遵循平行四边形定则, 速度是矢量, 故 C 错误;

C. 密度有大小, 没有方向, 密度是标量, 故 C 正确;

D. 加速度有大小, 有方向, 遵循平行四边形定则, 加速度是矢量, 故 D 错误。

故选 C。

2. 如图所示, 游客在苏州两景点间获三条导航行车路线, 下列说法正确的是()



A. “4:44 到达”是指时间间隔

B. “6.7 公里”表示位移大小

C. 汽车沿三条路线运动平均速度方向相同

D. 研究汽车轮胎的转动情况时可以把汽车看作质点

【答案】C

【解析】

【详解】A. “4:44 到达”是指时刻, 故 A 错误;

B. “6.7 公里”表示路程, 故 B 错误;

C. 三条路线的起点相同, 终点也相同, 所以位移相同, 而平均速度的方向与位移方向相同, 即汽车沿三条路线运动平均速度方向相同, 故 C 正确;

D. 研究汽车轮胎的转动情况时若将汽车看作质点将无法研究轮胎的转动情况, 故 D 错误。

故选 C。

3. 有两个力，一个是 10N，一个是 5N，它们的合力不可能是()

- A. 4N B. 7N C. 10N D. 13N

【答案】A

【解析】

【详解】两个分力的合力的取值范围

$$|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$$

解得

$$5\text{N} \leq F \leq 15\text{N}$$

可知，给出的合力不可能的是 4N。

故选 A。

4. 关于自由落体运动，下列说法正确的是()

- A. 物体刚下落时，速度和加速度都为零
B. 物体的质量越大，下落时加速度就越大
C. 不受空气阻力的运动一定是自由落体运动
D. 自由落体运动过程中，相同时间内速度的变化量相同

【答案】D

【解析】

【详解】A. 自由落体运动的物体刚下落时，速度为零，加速度为重力加速度，故 A 错误；

B. 自由落体运动的加速度为重力加速度，物体的质量越大，下落时加速度恒定不变，故 B 错误；

C. 不受空气阻力的运动由静止释放时的运动是自由落体运动，故 C 错误；

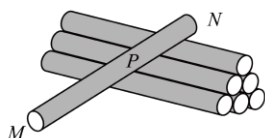
D. 自由落体运动过程中，根据

$$g = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

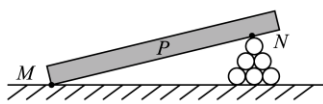
可知，相同时间内速度的变化量相同，故 D 正确。

故选 D。

5. 如图甲所示，水平地面上堆放的原木处于静止状态，图乙为其侧视截面图。 M 为原木 P 与水平地面的接触点， N 为 P 与原木堆的接触点。关于原木 P 受力的说法正确的是()



甲



乙

- A. M 点受到的支持力竖直向上
B. N 点受到的支持力竖直向上
C. M 点受到的静摩擦力沿 MN 方向

D. 假如 M 、 N 点接触处光滑，原木 P 仍可以保持静止状态

【答案】A

【解析】

【详解】A. 支持力方向垂直于接触面指向被支持的物体，则 M 点受到的支持力竖直向上，故 A 正确；
B. 支持力方向垂直于接触面指向被支持的物体，则 N 点受到的支持力垂直于原木斜向左上方，故 B 错误；
C. 摩擦力方向平行于接触面，可知， M 点受到的静摩擦力沿水平方向，不可能沿 MN 方向，故 C 错误；
D. 假如 M 、 N 点接触处光滑，原木受到地面支持力、原木堆的支持力与重力，若这三个力的作用线所在直线恰好相交于一点，即此三个力是共点力，根据平衡条件可知，此时原木 P 仍可以保持静止状态，由于地面支持力、原木堆的支持力与重力三个力的作用线所在直线是否相交不能够确定，则不能够确定原木 P 是否仍然保持静止状态，故 D 错误。

故选 A。

6. 加速度是初学者不易准确掌握的概念。下列关于加速度的说法正确的是()

- A. 物体运动的速度小，加速度一定小
- B. 物体可能做加速度正在减小的加速运动
- C. 物体运动的速度正在变大，则加速度也一定在变大
- D. 物体做减速运动时，加速度的方向与速度变化量的方向相反

【答案】B

【解析】

【详解】A. 根据加速度的定义式有

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

可知，物体运动的速度小，当速度的变化快时，加速度较大，故 A 错误；

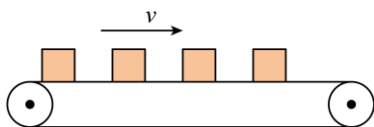
B. 物体的加速度正在减小，当加速度方向与速度方向相同时，物体做加速度正在减小的加速运动，故 B 正确；

C. 当加速度与速度方向相同时，物体运动的速度正在变大，但加速度可能在变大，可能在变小，还可能不变，故 C 错误；

D. 物体做减速运动时，加速度方向与速度方向相反，但加速度方向与速度变化量的方向相同，故 D 错误。

故选 B。

7. 传送带是现代生活中应用比较广泛的装置，如图所示。相同的物体由静止被轻轻放在水平匀速转动的传送带左端，到达最右端前物体与传送带已达到相对静止。下列说法正确的是()



A. 物体在传送带上受到竖直向上的弹力是由物体向下形变产生的

- B. 物体放上传送带时，传送带受到物体水平向右的摩擦力
C. 物体在传送带上先受到滑动摩擦力，后受到静摩擦力
D. 如果只增大传送带的转速，物体受到的摩擦力大小不变

【答案】D

【解析】

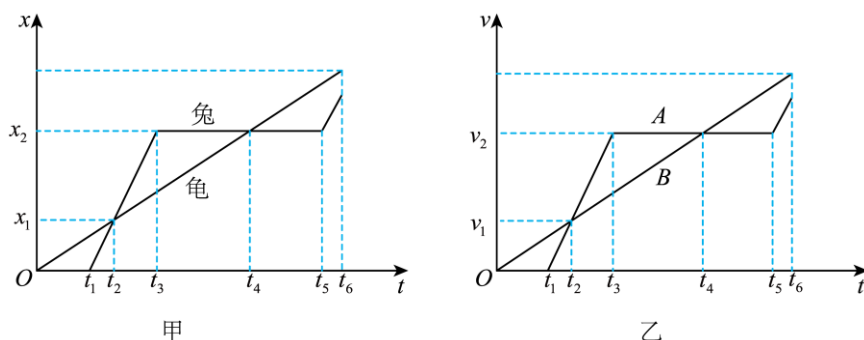
【详解】A. 物体在传送带上受到竖直向上的弹力是由传送带向下形变产生的，故 A 错误；
BC. 物体放上传送带时，物体的速度小于传送带速度，传送带受到物体水平向左的摩擦力，而物体受到向右的滑动摩擦力，做匀加速直线运动；过一段时间物体与传送带相对静止，一起做匀速直线运动，受到的摩擦力为零，故 BC 错误；
D. 如果只增大传送带的转速，物体受到的摩擦力仍为滑动摩擦力，物体与传送带间的摩擦因数不变，压力不变，根据

$$f = \mu F_N$$

可知物体受到的摩擦力大小不变，故 D 正确。

故选 D。

8. 如图甲描述的是龟兔赛跑故事中兔子和乌龟比赛的位移-时间($x-t$)图像，图乙是 A 和 B 两物体运动的速度-时间($v-t$)图像。两幅图中关于兔子和乌龟、A 和 B 的运动描述说法正确的是()



- A. 图甲中兔子做曲线运动
B. 图甲中 t_3 时刻兔子离出发点更近
C. 图乙 t_3-t_4 时间内物体 A 处于静止状态
D. 从图乙中无法知道 A、B 是否从同一地点出发

【答案】D

【解析】

【详解】A. 位移—时间图像描述的是直线运动，所以图甲中兔子做直线运动，故 A 错误；
B. 由图可知图甲中兔子在 t_2 时刻比 t_3 时刻离出发点最近，故 B 错误；
C. 由图乙可知在 t_3-t_4 时间内物体 A 处于匀速直线运动状态，故 C 错误；

D. 从 $v-t$ 图像中可以看出出发时刻和初始速度大小，不能看出是否从同一地点出发，故 D 正确。

故选 D。

9. 物理思想和方法是研究物理问题的重要手段，下列说法错误的是()

- A. 把一个物体当作“质点”进行研究，使用了控制变量法
- B. “瞬时速度”概念的建立蕴含了极限的思想
- C. 在研究重力的作用点重心的过程中，利用了等效的思想
- D. 伽利略研究自由落体运动采用了推理与实验相结合的方法

【答案】A

【解析】

- 【详解】A. 把一个物体当作“质点”进行研究，使用了理想模型法，选项 A 错误；
 B. “瞬时速度”概念的建立蕴含了极限的思想，选项 B 正确；
 C. 在研究重力的作用点重心的过程中，利用了等效的思想，选项 C 正确；
 D. 伽利略研究自由落体运动采用了推理与实验相结合的方法，选项 D 正确。

此题选择不正确，故选 A。

10. 一辆汽车在高速公路匀速行驶，突遇紧急情况司机立即刹车，汽车刹车过程中位移随时间变化的规律式为： $x = 30t - 3t^2$ (x 的单位是 m ， t 的单位是 s)。关于该汽车的运动，下列判断中正确的是()

- A. 刹车过程中 加速度大小为 $3m/s^2$
- B. 刹车后 $6s$ 内的位移 $72m$
- C. 刹车后，汽车第一个 $1s$ 内，第二个 $1s$ 内，第三个 $1s$ 内位移之比为 $1:3:5$
- D. 刹车全过程的平均速度为 $15m/s$

【答案】D

【解析】

【详解】A. 根据位移公式有

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

将题中函数式进行对比有

$$v_0 = 30m/s, \quad \frac{1}{2} a = -3m/s^2$$

解得

$$a = -6m/s^2$$

故 A 错误；

B. 结合上述可知，刹车时间

$$t_0 = \frac{0 - v_0}{a} = 5s$$

可知， $6s$ 前车已经停止运动，则刹车后 $6s$ 内的位移

$$x = \frac{v_0}{2} t_0 = 75\text{m}$$

故 B 错误；

C. 令 $T=1\text{s}$ ，刹车后，汽车第一个 1s 内的位移

$$x_1 = v_0 T + \frac{1}{2} a T^2$$

第二个 1s 内的位移

$$x_2 = v_0 \cdot 2T + \frac{1}{2} a (2T)^2 - \left(v_0 T + \frac{1}{2} a T^2 \right)$$

第三个 1s 内位移

$$x_3 = v_0 \cdot 3T + \frac{1}{2} a (3T)^2 - \left(v_0 \cdot 2T + \frac{1}{2} a (2T)^2 \right)$$

解得

$$x_1 : x_2 : x_3 = 9 : 7 : 5$$

故 C 错误；

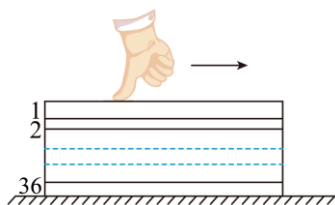
D. 结合上述可知，刹车全过程的平均速度为

$$\bar{v} = \frac{x}{t_0} = 15\text{m/s}$$

故 D 正确。

故选 D。

11. 如图所示，水平桌面上平放有 36 张卡片，每一张卡片的质量均为 m 。用一手指以竖直向下大小为 F 的力压第 1 张卡片，并以一定速度向右移动手指，第 1 张卡片跟随手指一起滑出，确保第 1 张卡片与第 2 张卡片之间有相对滑动。设最大静摩擦力与滑动摩擦力相同，手指与第 1 张卡片之间的动摩擦因数为 μ_1 ，卡片之间、卡片与桌面之间的动摩擦因数均为 μ_2 ，且有 $\mu_1 > \mu_2$ ，则下列说法正确的是()



- A. 上一张卡片受到下一张卡片的摩擦力方向一定向右
- B. 任意两张卡片之间均可能发生相对滑动
- C. 第 36 张卡片受到桌面的摩擦力大小为 $\mu_2 (F + mg)$
- D. 除第 1 张卡片，其它任一张卡片下表面受到的摩擦力大于上表面受到的摩擦力大小

【答案】C

【解析】

【详解】A. 根据题意，因上一张卡片相对下一张卡片要向右滑动，因此上一张卡片受到下一张卡片的摩擦力一定向左，故 A 错误；

B. 设每张卡片的质量为 m ，对第 2 张卡片进行受力分析，第 3 张卡片对第 2 张卡片的支持力等于两张卡片的重力及手指的压力，最大静摩擦力为

$$F_m = \mu_2 \cdot (2mg + F)$$

而受到的第 1 张卡片的滑动摩擦力为

$$f = \mu_2 (mg + F) < F_m$$

则第 2 张卡片与第 3 张卡片之间不发生相对滑动。同理，第 3 张到第 4 张卡片也不发生相对滑动。也就是说，除第一张卡片外，其余卡片均处于静止状态。B 错误；

C. 对 36 张卡片(除第 1 张卡片外)研究，处于静止状态，水平方向受到第 1 张卡片的滑动摩擦力，方向与手指的运动方向相同，则根据平衡条件可知：第 36 张卡片受到桌面的摩擦力方向与手指的运动方向相反，即水平向左，大小为

$$f = \mu_2 (mg + F)$$

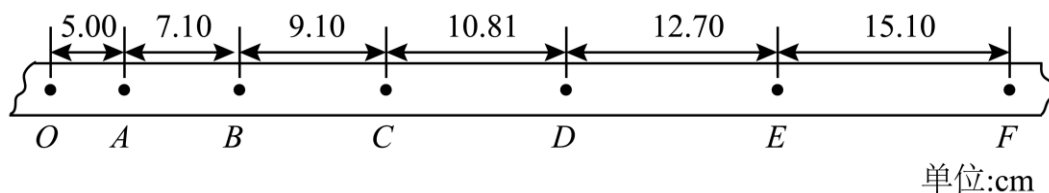
C 正确；

D. 除第 1 张卡片，其它任一张卡片均处于平衡态，所以其它任一张卡片下表面受到的摩擦力等于上表面受到的摩擦力大小，D 错误。

故选 C。

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13~16 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，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

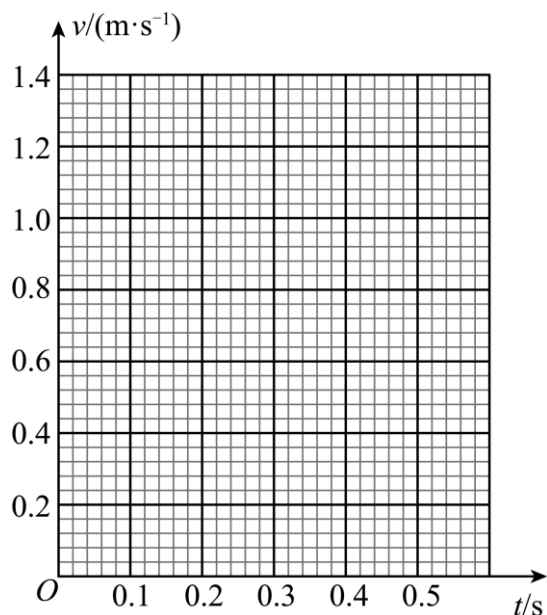
12. 某同学在“探究小车速度随时间变化的规律”实验中，选出了如图所示的一条纸带(每两点间还有 4 个点没有画出来)，纸带上方的数字为相邻两个计数点间的距离。打点计时器的电源频率为 50Hz。



(1) 根据纸带上的数据，计算打下 A、B、C、D、E 点时小车的瞬时速度并填在表中，B 点对应的速度为 m/s。(结果保留两位有效数字)

位置	A	B	C	D	E
$v(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	0.61		1.00	1.18	1.39

(2)以 O 点为计时起点，在图中画出小车的 $v-t$ 图像_____。



(3)根据 $v-t$ 图像可求出小车运动的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ 。(结果保留两位有效数字)

【答案】(1)0.81

(2)见解析 (3)2.0(1.8~2.1)

【解析】

【小问 1 详解】

由于相邻间还有 4 个点没有画出来，则相邻计数点之间的时间间隔为

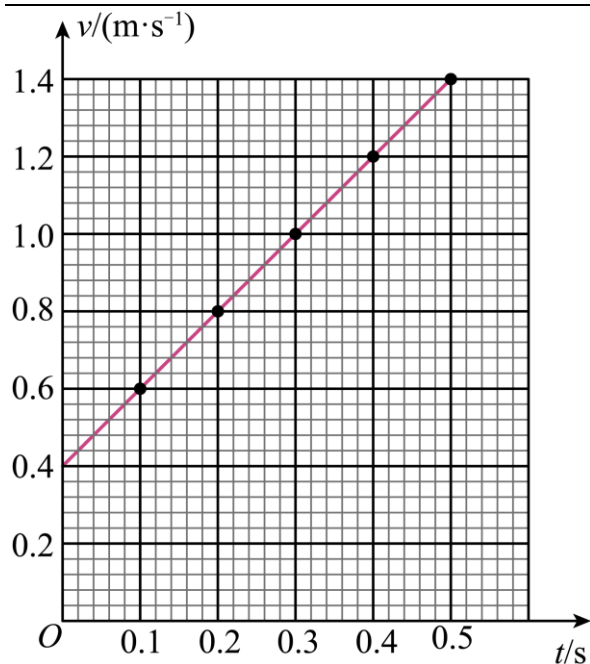
$$T = 5 \times \frac{1}{50} \text{ s} = 0.1 \text{ s}$$

匀变速直线运动全程的平均速度等于中间时刻的瞬时速度，则 B 点对应的速度为

$$v_B = \frac{(7.10 + 9.10) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.81 \text{ m/s}$$

【小问 2 详解】

将表格中的数据在坐标纸上描点，用直线连接，使点迹均匀分布在直线两侧，如图所示

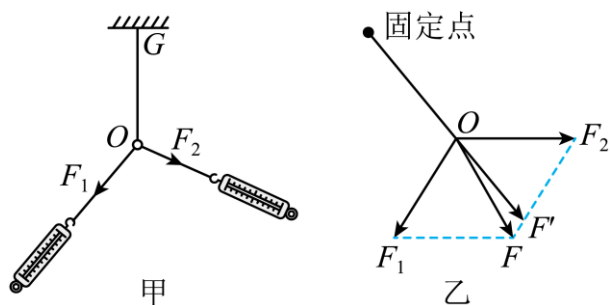


【小问 3 详解】

$v-t$ 图像的斜率表示加速度，则求出小车运动的加速度

$$a = \frac{1.20 - 0.60}{0.4 - 0.1} \text{ m/s}^2 = 2.0 \text{ m/s}^2$$

13. 某同学用图甲装置完成“探究两个互成角度的力的合成规律”实验。



(1) 下列有关该实验的说法中，正确的是_____。

- A. 用两个弹簧测力计和用一个弹簧测力计拉时应将橡皮筋结点拉至同一位置
- B. 两分力的夹角越大越好
- C. 弹簧测力计拉伸时应保持和木板平行
- D. 多次实验验证时 O 点需要保持在同一位置

(2) 如图乙所示，图中_____是只用一个弹簧测力计的拉力(选填“ F_1 ”、“ F_2 ”、“ F ”、“ F' ”)。

【答案】(1) AC (2) F'

【解析】

【小问 1 详解】

- A. 为了确保效果相同，实验中用两个弹簧测力计和用一个弹簧测力计拉时应将橡皮筋结点拉至同一位置，故 A 正确；
- B. 为了便于做平行四边形，两分力的夹角应适当大一些，但并不是越大越好，故 B 错误；

C. 为了精确作出力的图示，实验时，弹簧测力计拉伸时应保持和木板平行，故 C 正确；

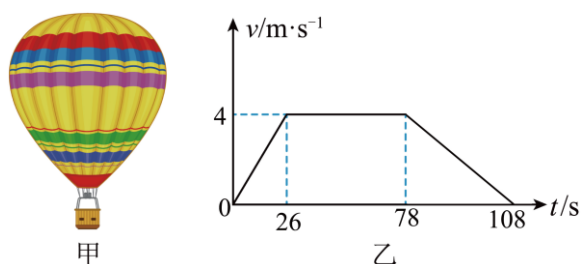
D. 为了确保用两个弹簧测力计和用一个弹簧测力计拉时的效果相同，同一次实验时，两个弹簧测力计和用一个弹簧测力计拉时应将橡皮筋结点拉至同一位置，但多次实验验证时 O 点不需要保持在同一位置，故 D 错误。

故选 AC。

【小问 2 详解】

用一个弹簧测力计拉橡皮条时，拉力的方向沿橡皮条拉伸的方向，可知，图中 F' 是只用一个弹簧测力计的拉力。

14. 乘热气球飞行(图甲)已成为人们喜欢的观光游览项目。如图乙所示，为某次热气球竖直升空过程中的 $v-t$ 图像，取竖直向上为正方向，求：



(1) $0 \sim 108s$ 内，热气球上升的总位移大小 x ；

(2) $t = 108s$ 时，乘客手机不慎滑落，手机初速度为 0，不计空气阻力， g 取 $10m/s^2$ ，手机落地时的速度大小 v 。

【答案】(1) $320m$

(2) $80m/s$

【解析】

【小问 1 详解】

$v-t$ 图像与时间轴所围几何图形的面积表示位移，则 $0 \sim 108s$ 内，热气球上升的总位移大小

$$x = \frac{(78 - 26 + 108) \times 4}{2} m = 320m$$

【小问 2 详解】

不计空气阻力，手机做自由落体运动，根据速度与位移的关系有

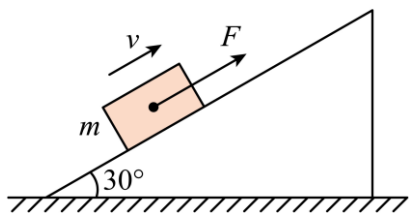
$$v^2 = 2gx$$

结合上述解得

$$v = 80m/s$$

15. 如图，一个质量 m 为 $400kg$ 的箱子，在平行于斜面的拉力 F 作用下，沿倾角为 30° 的斜面匀速上滑。

已知箱子与斜面间的动摩擦因数为 0.3， g 取 $10m/s^2$ (结果可以保留 $\sqrt{3}$)。求：



- (1) 箱子受到滑动摩擦力 f 的大小；
 (2) 拉力 F 的大小。

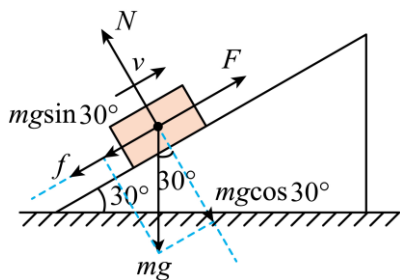
【答案】(1) $600\sqrt{3}\text{N}$

(2) $(2000 + 600\sqrt{3})\text{N}$

【解析】

【小问 1 详解】

对箱子进行受力分析，如图所示



根据平衡条件有

$$N = mg \cos 30^\circ, \quad f = \mu N$$

解得

$$f = 600\sqrt{3}\text{N}$$

【小问 2 详解】

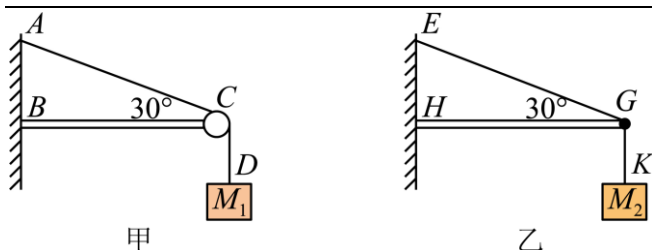
结合上述，根据平衡条件有

$$F = f + mg \sin 30^\circ$$

结合上述解得

$$F = (2000 + 600\sqrt{3})\text{N}$$

16. 如图甲所示，水平轻杆 BC 固定于竖直墙壁上，轻绳 A 端固定于墙上，另一端 D 跨过杆 BC 右端的光滑定滑轮挂一个质量为 M_1 的物体， $\angle ACB = 30^\circ$ ；图乙中轻杆 HG 一端用铰链连接在竖直墙上，另一端 G 通过轻绳 EG 拉住， EG 与水平方向也成 30° 角，在轻杆的 G 点用轻绳 GK 拉住一个质量为 M_2 的物体，求：



(1) 轻绳 AC 段的张力 F_{AC} 与轻绳 EG 的张力 F_{EG} 之比;

(2) 轻杆 BC 对 C 端的支持力 F_{BC} 与轻杆 HG 对 G 端的支持力 F_{HG} 大小之比。

【答案】(1) $\frac{F_{AC}}{F_{EG}} = \frac{M_1}{2M_2}$

(2) $\frac{F_{BC}}{F_{HG}} = \frac{\sqrt{3}M_1}{3M_2}$

【解析】

【小问 1 详解】

甲图中轻绳 AC 段的张力

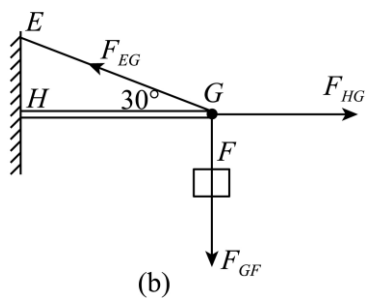
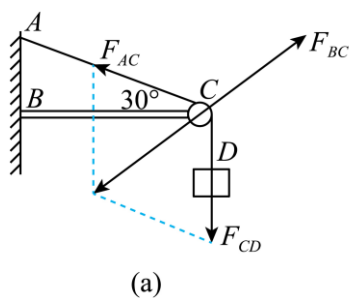
$$F_{AC} = M_1 g$$

乙图中轻绳 EG 的张力

$$F_{EG} = \frac{M_2 g}{\sin 30^\circ} = 2M_2 g$$

可知

$$\frac{F_{AC}}{F_{EG}} = \frac{M_1}{2M_2}$$



【小问 2 详解】

轻杆 BC 对 C 端的支持力

$$F_{BC} = 2M_1 g \cos 60^\circ = M_1 g$$

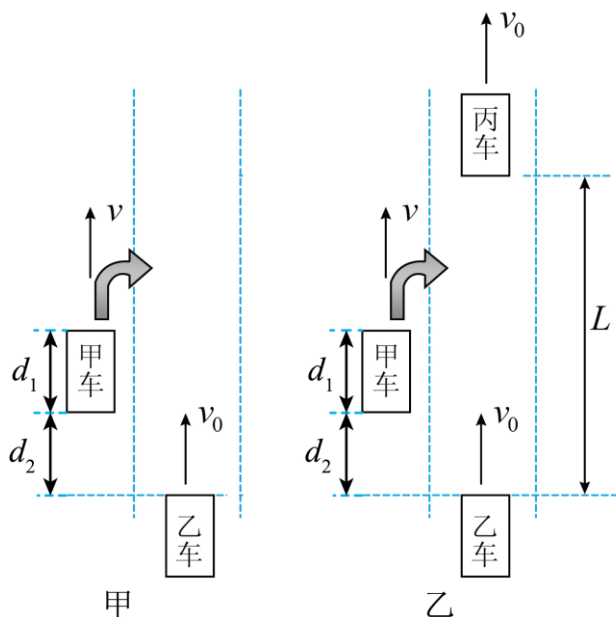
轻杆 HG 对 G 端的支持力

$$F_{HG} = \frac{M_2 g}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}M_2 g$$

可得

$$\frac{F_{BC}}{F_{HG}} = \frac{\sqrt{3}M_1}{3M_2}$$

17. 驾驶汽车平稳变道并线是基本且重要的技能，下图演示了甲车超车并线的过程。已知乙车匀速行驶，速度 $v_0 = 16\text{m/s}$ ，甲车速度 $v = 24\text{m/s}$ ，甲车车身高 $d_1 = 4\text{m}$ ，如图甲所示，甲车在与乙车相距 $d_2 = 6\text{m}$ 处开始并线，到完成并线进入乙车车道恰好用时 $t_0 = 1\text{s}$ 。甲车在并线变道过程中，沿前进方向的速度不变，横向移动速度可忽略，求：



- (1) 甲车刚刚并线结束时，甲车车尾与乙车车头之间的距离 s ；
- (2) 若因前方出现事故，甲车并线后立即以 $a_1 = 8\text{m/s}^2$ 的加速度刹车，而此时乙车来不及反应，继续匀速运动。从甲车刹车开始经多长时间甲乙两车相撞；
- (3) 如图乙，乙车前方的丙车也以 $v_0 = 16\text{m/s}$ 匀速行驶，甲车并道后立刻以 $a_2 = 4\text{m/s}^2$ 的加速度减速刹车，以保证车头与丙车车尾的距离不小于 $\Delta x = 5\text{m}$ 。甲车开始并线前，乙车车头到丙车车尾之间距离 L 至少有多大，甲车才能安全并道成功。

【答案】(1) 14m

(2) 3.125s

(3) 31m

【解析】

【小问 1 详解】

并线过程中，两车的位移大小分别为

$$x_{\text{甲}} = vt_0 = 24 \times 1\text{m} = 24\text{m}$$

$$x_Z = v_0 t_0 = 16 \times 1 \text{m} = 16 \text{m}$$

故

$$s = x_{\text{甲}} + d_2 - x_Z = (24 + 6 - 16) \text{m} = 14 \text{m}$$

小问 2 详解】

甲车从开始刹车至停止通过的位移大小和所用时间为

$$x_{\text{甲}}' = \frac{v^2}{2a_1} = \frac{24^2}{2 \times 8} \text{m} = 36 \text{m}$$

$$t_1 = \frac{v}{a_1} = \frac{24}{8} \text{s} = 3 \text{s}$$

这段时间内乙车的位移大小为

$$x_Z' = v_0 t_1 = 16 \times 3 \text{m} = 48 \text{m}$$

因

$$x_{\text{甲}}' + s = 50 \text{m} > 48 \text{m} = x_Z'$$

故这段时间内两车未相撞。设从甲车开始刹车至两车相撞所经历的时间为

$$t_2 = \frac{x_{\text{甲}}' + s}{v_0} = \frac{50}{16} \text{s} = 3.125 \text{s}$$

【小问 3 详解】

以丙车为参考系，甲车的初速度大小为

$$v_{\text{相}} = v - v_0 = (24 - 16) \text{m/s} = 8 \text{m/s}$$

并道过程中，甲车相对于丙车的位移大小为

$$x_{\text{相}1} = v_{\text{相}} t_0 = 8 \times 1 \text{m} = 8 \text{m}$$

甲车相对于丙车的速度减小至零的过程中甲车相对于丙车通过的位移大小为

$$x_{\text{相}2} = \frac{v_{\text{相}}^2}{2a_2} = \frac{8^2}{2 \times 4} \text{m} = 8 \text{m}$$

则 L 的最小值满足

$$d_1 + d_2 + x_{\text{相}1} + x_{\text{相}2} + \Delta x = L_{\min}$$

求得

$$L_{\min} = 31 \text{m}$$

即 L 至少为 31m。

