

# 六校联盟 2025 年 11 月期中联考

## 高一物理试题

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：必修第一册第一章至第三章第 2 节。

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。

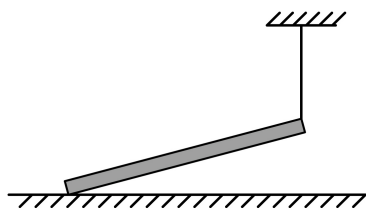
1. 2025 年 9 月 3 日上午 9:00 在北京天安门广场举行盛大阅兵仪式，以纪念中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利 80 周年。展示了很多新式的装备，解说员那句“打击范围覆盖全球”更是令人印象深刻。下列说法正确的是（ ）

- A. 研究歼—35 通过天安门的速度，不可以把歼—35 看作质点
- B. 我国某款超高音速导弹的突防速度最高可达 12 马赫（1 马赫约等于 340m/s），其指的是平均速度
- C. 直升机编队组成“80”的图案飞过天安门广场时，若以直升机为参考系，则地面上的人是运动的
- D. 2025 年 9 月 3 日上午 9:00 指的是时间间隔

2. 关于速度、速度变化量和加速度，下列说法正确的是（ ）

- A. 速度变化很快的物体，其加速度可能很小
- B. 某时刻物体速度为零，其加速度不一定为零
- C. 某物体的加速度为  $-2\text{m/s}^2$ ，该物体一定做减速直线运动
- D. 物体速度变化量方向与速度方向、加速度方向无关

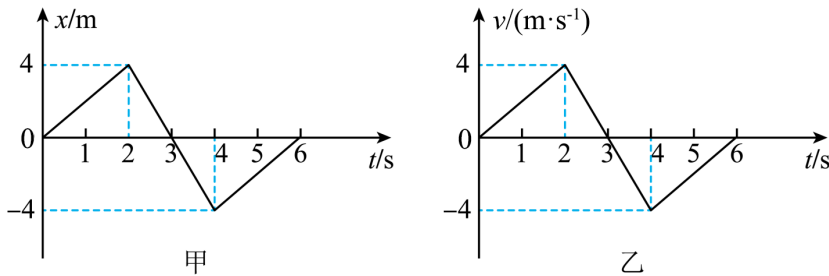
3. 质量均匀的钢管，一端支在水平地面上，另一端被竖直细绳悬挂着。关于钢管的受力情况，下列说法正确的是（ ）



- A. 钢管受到 4 个力的作用

- B. 钢管受到地面的摩擦力
- C. 绳子对钢管的弹力方向与钢管的形变方向相反
- D. 地面对钢管的作用力方向竖直向上

4. 甲、乙两物体同时从同一位置沿同一直线运动，甲的位移—时间图像和乙的速度—时间图像如图所示，则两物体从原点出发后（ ）



- A. 0~6s 内甲做往返运动，乙做单向直线运动
- B. 甲在 2s 末和 4s 末改变运动方向，乙在 4s 末改变运动方向
- C. 在 2~4s 内，甲的加速度为零，乙的加速度为  $-4 \text{ m/s}^2$
- D. 在 2~4s 内，甲的平均速度为零，乙的平均速度为  $-4 \text{ m/s}$

5. 冰壶是以队为单位在冰上进行的一种投掷性竞赛项目，属冬奥会比赛项目，并设有冰壶世锦赛。在某次比赛中，冰壶被投出后，认为其做匀减速直线运动，用时 20s 停止，最后 1s 内位移大小为 0.2m，下列说法正确的是（ ）



- A. 冰壶 初速度大小为  $6 \text{ m/s}$
- B. 全程的平均速度大小为  $4 \text{ m/s}$
- C. 冰壶的加速度大小为  $0.2 \text{ m/s}^2$
- D. 冰壶第 1s 内的位移大小为 8 m

6. 做初速度为零的匀加速直线运动的物体在时间  $T$  内通过位移  $x_1$  到达  $A$  点，接着在时间  $T$  内又通过位移  $x_2$  到达  $B$  点。则以下判断正确的是（ ）

A. 物体在  $A$  点的速度大小为  $\frac{x_1 + x_2}{T}$

B. 物体运动 加速度为  $\frac{2x_1}{T^2}$

C. 物体运动 加速度为  $\frac{x_2 - x_1}{(2T)^2}$

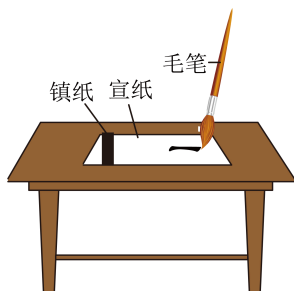
D. 物体在  $B$  点的速度大小为  $\frac{3x_2 - x_1}{2T}$

7. 升降机从井底以  $10 \text{ m/s}$  的速度向上匀速运行，某时刻一螺钉从升降机底板松脱，在井口处松脱的螺钉被工人接住，在被工人接住前  $1 \text{ s}$  内螺钉的位移大小为  $4 \text{ m}$ ，方向向上。不计空气阻力，重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ，则螺钉从松脱到被人接住所经历的时间为 ( )

- A.  $1.1 \text{ s}$                       B.  $1.2 \text{ s}$                       C.  $1.0 \text{ s}$                       D.  $0.8 \text{ s}$

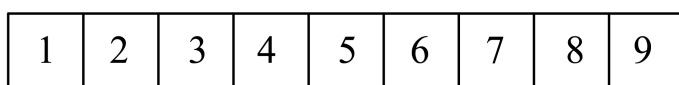
**二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。**

8. 如图所示，水平桌面上平铺一张宣纸，宣纸的左侧压有一镇纸，写字过程中宣纸保持静止不动，下列说法正确的是 ( )



- A. 镇纸受到的向上弹力，是由于宣纸发生了形变  
 B. 自左向右行笔写一横过程中，镇纸不受摩擦力作用  
 C. 自左向右行笔写一横过程中，桌面给宣纸的摩擦力方向向右  
 D. 竖直提起毛笔悬空时，增大握笔的力度可以增大手和笔之间的摩擦力

9. 如图所示，九个相同木块并排固定在水平面上，从左至右编号依次为 1、2、……、8、9。一颗子弹（可视为质点）从木块 1 左端以速度  $v$  射入，恰好没有从木块 9 穿出。已知子弹在木块中运动的总时间是  $t$ ，下列说法正确的是 ( )



A. 子弹穿过第 1 块木板所用的时间为  $t - \sqrt{\frac{8}{9}}t$

B. 子弹依次穿过木块 1、2、3 的时间和依次穿过木块 7、8、9 的时间之比为  $1:(\sqrt{3} - \sqrt{2})$

C. 子弹刚进入木块 9 的速度与初速度 的大小之比为 1:3

D. 子弹在木块 5 中点的速度大小为  $\frac{1}{2}v$

10. 一辆汽车在平直公路上匀速行驶，遇到紧急情况，突然刹车，做匀减速直线运动，从开始刹车起运动过

程中的  $\frac{x}{t}$  与  $t$  的关系式为  $\frac{x}{t} = 30 - 2.5t$ 。下列分析正确的是 ( )

A. 刹车过程中最后 1 s 内的位移大小是 5 m

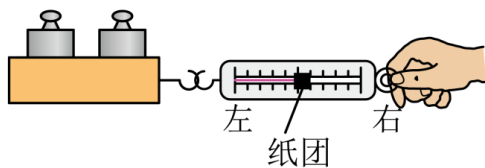
B. 刹车过程中在相邻 1 s 内的位移差的绝对值为 5 m

C. 从刹车开始计时，8 s 内通过的位移大小为 80 m

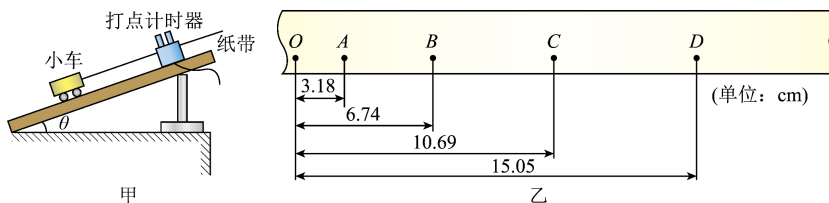
D. 从刹车开始计时，第 1 s 内和第 4 s 内的位移大小之比为 11:5

### 三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. 用如图所示装置来研究静摩擦力的大小随拉力的变化规律。把木块放在固定的水平长木板上，在弹簧测力计的指针左侧轻放一个小纸团，它可以随指针移动，并作为指针到达最大位置的标记。用弹簧测力计沿水平方向拉木块，使拉力由零缓慢增大，在拉力  $F$  增大到一定值之前，木块不会运动，此种情况下静摩擦力大小等于\_\_\_\_\_，继续用力，当拉力  $F$  达到某一数值时木块开始运动，此时拉力会突然\_\_\_\_\_。纸团会停在最大拉力处，则这个最大拉力\_\_\_\_\_ (填“等于”“大于”或“小于”) 滑动摩擦力。



12. 如图甲所示，一电火花计时器固定在斜面上某处，一小车拖着穿过打点计时器的纸带从斜面上滑下。已知工作电源的频率为 50Hz。

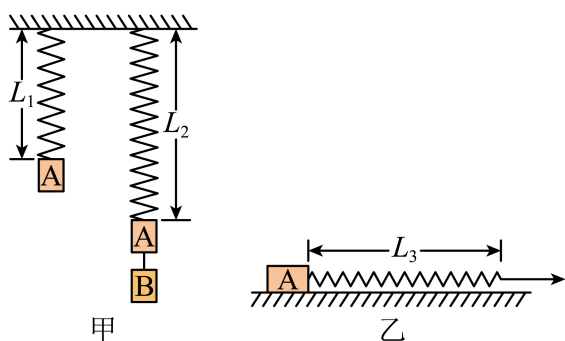


(1) 纸带打点情况如图乙所示，图中  $O$ 、 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  为相邻的计数点，相邻两计数点间有 4 个点未画出，

打点计时器在打  $B$  点时小车的瞬时速度大小  $v_B = \underline{\hspace{2cm}}$  m/s；若小车做匀变速直线运动，小车运动的加速度大小  $a = \underline{\hspace{2cm}}$  m/s<sup>2</sup>。(结果均保留两位有效数字)

(2) 打点计时器原来使用 电源频率是 50Hz，若某次在测定匀变速直线运动的速度时，交流电的频率改为 60Hz 而未被发觉，这样计算出的瞬时速度值与真实值之比等于  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。(化为最简整数比)

13. 如图甲所示，小明同学先将弹簧竖直悬挂，而后在弹簧下端挂上重  $G = 4\text{ N}$  的钩码  $A$ ，静止时弹簧的长度  $L_1 = 25\text{ cm}$ ；再挂上一个完全相同的钩码  $B$ ，静止时弹簧的长度  $L_2 = 35\text{ cm}$ 。忽略弹簧自身的重力，且弹簧始终在弹性限度内，求：



(1) 弹簧 劲度系数  $k$ ；

(2) 若用该弹簧拉着钩码  $A$  沿着水平地面匀速运动，如图乙所示，弹簧长度  $L_3 = 21\text{ cm}$ ，钩码  $A$  与地面之间的动摩擦因数  $\mu$ 。

14. 某跳伞运动员做低空跳伞表演。当悬停的飞机距地面  $229\text{ m}$  时他离开飞机先做自由落体运动，当自由下落到某位置时打开降落伞，到达地面时速度减为  $2\text{ m/s}$ 。如果从打开降落伞直至落地前运动员在做匀减速直线运动，加速度大小为  $12\text{ m/s}^2$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ，求：

(1) 运动员打开降落伞时的速度大小和距地面的高度；

(2) 运动员离开飞机后，经过多长时间才能到达地面。

15. 在笔直的公路上，一辆以  $5\text{ m/s}$  的速度匀速行驶的小轿车，正要以  $2\text{ m/s}^2$  的加速度开始加速时，一辆卡车刚好从旁边以  $25\text{ m/s}$  的速度匀速同向驶过。已知该路段小轿车最大速度为  $33\text{ m/s}$ ，不考虑两车的长度，求：



- (1) 小轿车追上卡车前，二者之间的最大距离；
- (2) 小轿车追上卡车所用时间；
- (3) 当小轿车超过卡车 260m 时，因突发情况，小轿车立即以大小为  $3\text{m/s}^2$  的加速度开始减速，此后卡车再次追上小轿车需要的时间。

# 六校联盟 2025 年 11 月期中联考

## 高一物理试题

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：必修第一册第一章至第三章第 2 节。

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. 2025 年 9 月 3 日上午 9:00 在北京天安门广场举行盛大阅兵仪式，以纪念中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利 80 周年。展示了很多新式的装备，解说员那句“打击范围覆盖全球”更是令人印象深刻。

下列说法正确的是（ ）

- A. 研究歼—35 通过天安门的速度，不可以把歼—35 看作质点
- B. 我国某款超音速导弹的突防速度最高可达 12 马赫（1 马赫约等于 340m/s），其指的是平均速度
- C. 直升机编队组成“80”的图案飞过天安门广场时，若以直升机为参考系，则地面上的人是运动的
- D. 2025 年 9 月 3 日上午 9:00 指的是时间间隔

【答案】C

【解析】

【详解】A. 研究歼-35 通过天安门的速度时，只需关注其整体运动轨迹和平均速度，无需考虑飞机细节，因此可以视为质点。故 A 错误。

B. “12 马赫”描述的是导弹在某一时刻的瞬时速度最大值，而非平均速度。故 B 错误。

C. 以直升机为参考系，地面的人位置随时间变化，因此是运动的。故 C 正确。

D. “上午 9:00”是某一时刻，而非时间间隔。故 D 错误。

故选 C。

2. 关于速度、速度变化量和加速度，下列说法正确的是（ ）

- A. 速度变化很快的物体，其加速度可能很小
- B. 某时刻物体速度为零，其加速度不一定为零

- C. 某物体的加速度为 $-2\text{m/s}^2$ ，该物体一定做减速直线运动  
 D. 物体速度变化量方向与速度方向、加速度方向无关

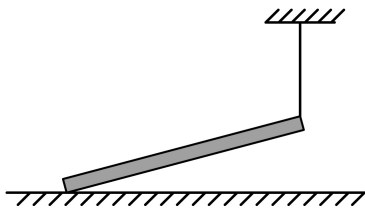
【答案】 B

【解析】

- 【详解】 A. 加速度反应速度变化的快慢，速度变化越快，加速度越大，A 错误；  
 B. 加速度反应速度变化的快慢，与某时刻的速度没有直接关系，某时刻物体速度为零，其加速度不一定为零，比如静止开始的加速运动，初速度为零，但加速度不为零，B 正确；  
 C. 加速度的正负仅表示方向，物体是否减速取决于加速度方向与速度方向是否相反，若物体初速度为负，加速度也为负，则物体加速，C 错误；  
 D. 根据  $\Delta v = a\Delta t$ ，可知物体速度变化量方向与加速度方向相同，与速度方向无关，D 错误。

故选 B。

3. 质量均匀的钢管，一端支在水平地面上，另一端被竖直细绳悬挂着。关于钢管的受力情况，下列说法正确的是（ ）



- A. 钢管受到 4 个力的作用  
 B. 钢管受到地面的摩擦力  
 C. 绳子对钢管的弹力方向与钢管的形变方向相反  
 D. 地面对钢管的作用力方向竖直向上

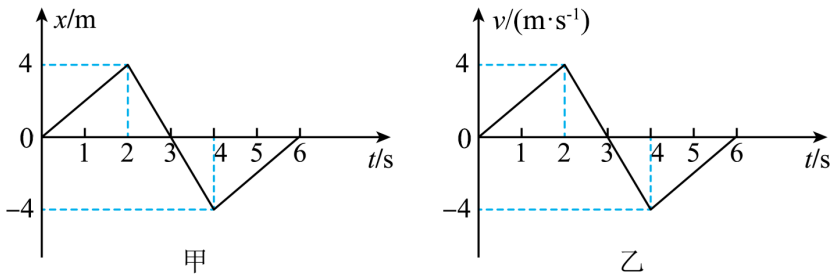
【答案】 D

【解析】

- 【详解】 ABD. 若地面不存在，则钢管不能保持图中状态，所以钢管一定受到地面竖直向上的支持力作用，同理可知钢管一定受到绳子竖直向上的拉力作用，因为水平方向合力为零，所以不受摩擦力作用，故钢管受到竖直向下的重力、绳子竖直向上的拉力和地面竖直向上的支持力共 3 个力的作用，故 AB 错误，D 正确；  
 C. 绳子对钢管的弹力方向为沿绳指向绳收缩的方向，即竖直向上，与钢管的形变方向相同，故 C 错误。  
 故选 D。

4. 甲、乙两物体同时从同一位置沿同一直线运动，甲的位移—时间图像和乙的速度—时间图像如图所示，

则两物体从原点出发后 ( )



- A. 0~6s 内甲做往返运动, 乙做单向直线运动
- B. 甲在 2s 末和 4s 末改变运动方向, 乙在 4s 末改变运动方向
- C. 在 2~4s 内, 甲的加速度为零, 乙的加速度为  $-4\text{m/s}^2$
- D. 在 2~4s 内, 甲的平均速度为零, 乙的平均速度为  $-4\text{m/s}$

**【答案】** C

**【解析】**

**【详解】** A. 根据  $x-t$  图像可知, 0~2s 内甲沿正方向运动, 2~4s 内甲沿负方向运动, 4~6s 内甲沿正方向运动; 根据  $v-t$  图像可知, 0~3s 内乙沿正方向运动, 3~6s 内乙沿负方向运动, 故 A 错误;

B. 根据  $x-t$  图像可知, 甲在 2s 末和 4s 末改变运动方向; 根据  $v-t$  图像可知, 乙在 3s 末改变运动方向, 故 B 错误;

C. 根据  $x-t$  图像可知, 在 2~4s 内, 甲沿负方向做匀速直线运动, 加速度为 0; 根据  $v-t$  图像可知, 在 2~4s 内, 乙的加速度为  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 4}{2} \text{m/s}^2 = -2\text{m/s}^2$ , 故 C 正确;

D. 根据  $x-t$  图像可知, 在 2~4s 内, 甲沿负方向做匀速直线运动, 所以平均速度不为零; 在 2~4s 内, 乙做匀变速直线运动, 平均速度为  $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2} = \frac{4 + (-4)}{2} \text{m/s} = 0$ , 故 D 错误。

故选 C。

5. 冰壶是以队为单位在冰上进行的一种投掷性竞赛项目, 属冬奥会比赛项目, 并设有冰壶世锦赛。在某次比赛中, 冰壶被投出后, 认为其做匀减速直线运动, 用时 20s 停止, 最后 1s 内位移大小为 0.2m, 下列说法正确的是 ( )



- A. 冰壶的初速度大小为  $6 \text{ m/s}$
- B. 全程的平均速度大小为  $4 \text{ m/s}$
- C. 冰壶的加速度大小为  $0.2 \text{ m/s}^2$
- D. 冰壶第  $1 \text{ s}$  内的位移大小为  $8 \text{ m}$

【答案】 B

【解析】

【详解】 ABC. 整个过程的逆过程是初速度为  $0$  的匀加速直线运动, 第  $1 \text{ s}$  内位移大小为  $0.2 \text{ m}$ , 根据

$$x = \frac{1}{2}at_1^2$$

解得  $a = 0.4 \text{ m/s}^2$ , 冰壶的初速度大小  $v_0 = at = 8 \text{ m/s}$

全程的平均速度大小  $\bar{v} = \frac{v_0 + 0}{2} = 4 \text{ m/s}$

故 AC 错误, B 正确;

D. 冰壶第  $1 \text{ s}$  内的位移大小  $x = v_0t - \frac{1}{2}at^2 = 7.8 \text{ m}$ , 故 D 错误。

故选 B。

6. 做初速度为零的匀加速直线运动的物体在时间  $T$  内通过位移  $x_1$  到达  $A$  点, 接着在时间  $T$  内又通过位移  $x_2$  到达  $B$  点。则以下判断正确的是 ( )

- A. 物体在  $A$  点的速度大小为  $\frac{x_1 + x_2}{T}$
- B. 物体运动的加速度为  $\frac{2x_1}{T^2}$
- C. 物体运动的加速度为  $\frac{x_2 - x_1}{2T^2}$
- D. 物体在  $B$  点的速度大小为  $\frac{3x_2 + x_1}{2T}$

【答案】 D

【解析】

【详解】 A. 匀加速直线运动的时间中点的速度等于这段时间的平均速度, 则

$$v_A = \frac{x}{t} = \frac{x_1 + x_2}{2T}$$

A 错误;

BC. 匀加速直线运动中相等时间间隔的位移差关系式有

$$\Delta x = aT^2$$

可得到

$$a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{x_2 - x_1}{T^2}$$

B、C 错误；

D. 物体做匀加速运动，则 A、B 两点速度关系有

$$v_B - v_A = aT = \frac{x_1 - x_2}{2T} - \frac{x_2 - x_1}{T^2} T = \frac{3x_2 - x_1}{2T}$$

D 正确；

故选 D。

7. 升降机从井底以 10m/s 的速度向上匀速运行，某时刻一螺钉从升降机底板松脱，在井口处松脱的螺钉被工人接住，在被工人接住前 1s 内螺钉的位移大小为 4 m，方向向上。不计空气阻力，重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ，则螺钉从松脱到被人接住所经历的时间为 ( )

A. 1.1s

B. 1.2s

C. 1.0s

D. 0.8s

**【答案】** A

**【解析】**

**【详解】** 设螺钉从脱落到被接住的总时间为  $T$ ，则螺钉的位移公式为  $h = v_0 T - \frac{1}{2} g T^2 = 10T - 5T^2$

在被接住前 1 秒内 (即  $T-1$  到  $T$  秒)，位移为 4 米。计算此时间段的位移差  $h - h' = 4\text{m}$

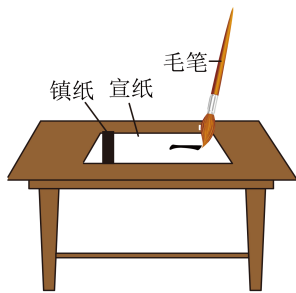
代入公式展开： $10T - 5T^2 - [10(T-1) - 5(T-1)^2] = 4$

化简后得  $T=1.1\text{s}$

故选 A。

**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。全部选对得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。**

8. 如图所示，水平桌面上平铺一张宣纸，宣纸的左侧压有一镇纸，写字过程中宣纸保持静止不动，下列说法正确的是 ( )



- A. 镇纸受到的向上弹力，是由于宣纸发生了形变
- B. 自左向右行笔写一横过程中，镇纸不受摩擦力作用
- C. 自左向右行笔写一横过程中，桌面给宣纸的摩擦力方向向右
- D. 竖直提起毛笔悬空时，增大握笔的力度可以增大手和笔之间的摩擦力

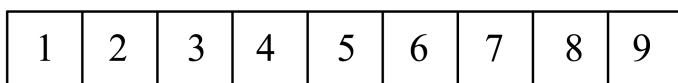
【答案】 AB

【解析】

- 【详解】 A. 镇纸受到宣纸向上的弹力，是因为宣纸发生了弹性形变要恢复原状，故 A 正确；
- B. 自左向右行笔写一横过程中，镇纸受力平衡，水平方向不受摩擦力作用，故 B 正确；
- C. 自左向右行笔写一横过程中，笔对宣纸的摩擦力方向向右，宣纸静止，则桌面给宣纸的摩擦力方向向左，故 C 错误；
- D. 竖直提起毛笔悬空时，手对笔的静摩擦力与重力等大反向，故增大握笔的力度，手和笔间的摩擦力不变，故 D 错误。

故选 AB。

9. 如图所示，九个相同木块并排固定在水平面上，从左至右编号依次为 1、2、……、8、9。一颗子弹（可视为质点）从木块 1 左端以速度  $v$  射入，恰好没有从木块 9 穿出。已知子弹在木块中运动的总时间是  $t$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 子弹穿过第 1 块木板所用的时间为  $t \sqrt{\frac{8}{9}}$
- B. 子弹依次穿过木块 1、2、3 的时间和依次穿过木块 7、8、9 的时间之比为  $1: \sqrt{3} : \sqrt{2}$
- C. 子弹刚进入木块 9 的速度与初速度  $v$  的大小之比为 1:3
- D. 子弹在木块 5 中点的速度大小为  $\frac{1}{2}v$

【答案】 AC

**【解析】**

**【详解】** A. 因为子弹做匀减速直线运动，并且末速度为零，所以可将减速过程逆向研究，即做初速度为零的匀加速直线运动，设每块木板厚  $L$ ，因总时间为  $t$ ，故  $9L = \frac{1}{2}at^2$

$$\text{解得 } a = \frac{18L}{t^2}$$

子弹穿过后 8 块木板，有  $8L = \frac{1}{2}at_1^2$

$$\text{解得 } t_1 = \sqrt{\frac{8}{9}}t$$

故穿过第 1 块木板所用的时间  $\Delta t = t - t_1 = t - \sqrt{\frac{8}{9}}t$ ，故 A 正确；

B. 根据初速度为零的匀加速运动相等位移的时间比  $1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2})$ ，可知子弹依次穿过木块

1、2、3 的时间和依次穿过木块 7、8、9 的时间之比为  $(\sqrt{3} - \sqrt{2}) : 1$ ，故 B 错误；

C. 子弹刚进入木块 9 的速度与初速度  $v$  的大小之比为  $v_9 : v = \sqrt{2aL} : \sqrt{2a \cdot 9L} = 1 : 3$ ，故 C 正确；

D. 因  $v = \sqrt{2a \cdot 9L}$ ，子弹在木块 5 中点的速度大小  $v = \sqrt{2a \cdot 4.5L} = \frac{\sqrt{2}}{2}v$ ，故 D 错误。

故选 AC。

10. 一辆汽车在平直公路上匀速行驶，遇到紧急情况，突然刹车，做匀减速直线运动，从开始刹车起运动

过程中的  $\frac{x}{t}$  与  $t$  的关系式为  $\frac{x}{t} = 30 - 2.5t$ 。下列分析正确的是 ( )

- A. 刹车过程中最后 1 s 内的位移大小是 5 m
- B. 刹车过程中在相邻 1 s 内的位移差的绝对值为 5 m
- C. 从刹车开始计时，8 s 内通过的位移大小为 80 m
- D. 从刹车开始计时，第 1 s 内和第 4 s 内的位移大小之比为 11 : 5

**【答案】** BD

**【解析】**

**【详解】** A. 根据匀变速直线运动公式  $x = v_0t - \frac{1}{2}at^2$

化简可得  $\frac{x}{t} = v_0 - \frac{1}{2}at$

由题中关系式  $\frac{x}{t} = 30 - 2.5t$ ，可知初速度  $v_0 = 30 \text{ m/s}$ ，加速度  $a = 5 \text{ m/s}^2$

则刹车停止时间  $t_0 = \frac{v_0}{|a|} = 6 \text{ s}$

最后 1 s（第 6 s）的位移采用逆向思维，可得  $x = \frac{1}{2}at^2 = 2.5 \text{ m}$ ，A 错误；

B. 匀变速运动中相邻 1 s 位移差的绝对值  $|\Delta x| = |a|t^2 = 5 \times 1^2 \text{ m} = 5 \text{ m}$ ，B 正确；

C. 刹车在 6 s 时停止，总位移大小  $x = \frac{v_0 - 0}{2}t_0 = \frac{30 - 0}{2} \times 6 \text{ m} = 90 \text{ m}$ ，C 错误；

D. 第 1 s 内位移大小  $x_1 = v_0t_1 - \frac{1}{2}at_1^2 = 30 \times 1 - \frac{1}{2} \times 5 \times 1^2 \text{ m} = 27.5 \text{ m}$

第 4 s 内位移为前 4 s 与前 3 s 位移之差，有  $x_4 = v_0t_4 - \frac{1}{2}at_4^2 - (v_0t_3 - \frac{1}{2}at_3^2)$

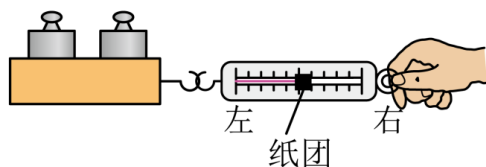
$$= 30 \times 4 - \frac{1}{2} \times 5 \times 4^2 \text{ m} - (30 \times 3 - \frac{1}{2} \times 5 \times 3^2) \text{ m} = 12.5 \text{ m}$$

可知二者比值为  $\frac{x_1}{x_4} = 11:5$ ，D 正确。

故选 BD。

### 三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. 用如图所示装置来研究静摩擦力的大小随拉力的变化规律。把木块放在固定的水平长木板上，在弹簧测力计的指针左侧轻放一个小纸团，它可以随指针移动，并作为指针到达最大位置的标记。用弹簧测力计沿水平方向拉木块，使拉力由零缓慢增大，在拉力  $F$  增大到一定值之前，木块不会运动，此种情况下静摩擦力大小等于\_\_\_\_\_，继续用力，当拉力  $F$  达到某一数值时木块开始运动，此时拉力会突然\_\_\_\_\_。纸团会停在最大拉力处，则这个最大拉力\_\_\_\_\_（填“等于”“大于”或“小于”）滑动摩擦力。



**【答案】** ①. 拉力  $F$  ②. 变小 ③. 大于

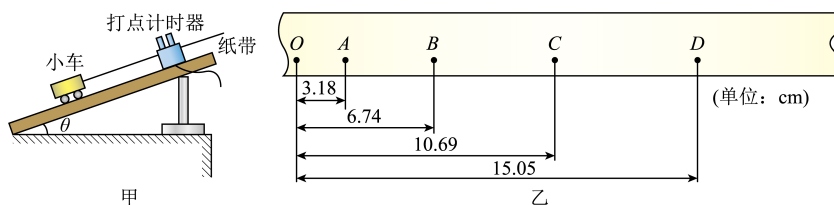
**【解析】**

**【详解】** [1]用弹簧测力计沿水平方向拉木块，使拉力由零缓慢增大，在拉力  $F$  增大到一定值之前，木块不

会运动，根据受力平衡可知，此种情况下静摩擦力大小等于拉力  $F$ ；

[2][3]继续用力，当拉力  $F$  达到某一数值时木块开始运动，此时拉力会突然变小，静摩擦力变成滑动摩擦力，而滑动摩擦力小于最大静摩擦力，所以拉力会突然变小。

12. 如图甲所示，一电火花计时器固定在斜面上某处，一小车拖着穿过打点计时器的纸带从斜面上滑下。已知工作电源的频率为 50Hz。



(1) 纸带打点情况如图乙所示，图中  $O$ 、 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  为相邻的计数点，相邻两计数点间有 4 个点未画出，打点计时器在打  $B$  点时小车的瞬时速度大小  $v_B$   $\square$   $\square$  m/s；若小车做匀变速直线运动，小车运动的加速度大小  $a$   $\square$   $\square$  m/s<sup>2</sup>。（结果均保留两位有效数字）

(2) 打点计时器原来使用的电源频率是 50Hz，若某次在测定匀变速直线运动的速度时，交流电的频率改为 60Hz 而未被发觉，这样计算出的瞬时速度值与真实值之比等于  $\square$ 。（化为最简整数比）

**【答案】** (1) ① . 0.38 ② . 0.39

(2)  $\frac{5}{6}$

**【解析】**

**【小问 1 详解】**

[1]相邻两计数点间有 4 个点未画出，则相邻两计数点的时间间隔  $T \square 5 \square 0.02s \square 0.1s$

所以打点计时器在打  $B$  点时小车的瞬时速度大小为  $v_B \square \frac{AC}{2T} \square \frac{10.69 \square 3.18}{2 \square 0.1} \square 10^{12} \text{ m/s} \square 0.38 \text{ m/s}$

[2]根据逐差法可得小车运动的加速度大小为

$$a \square \frac{BD \square OB}{2T^2} \square \frac{15.05 \square 6.74 \square 6.74}{2 \square 0.1^2} \square 10^{12} \text{ m/s}^2 \square 0.39 \text{ m/s}^2$$

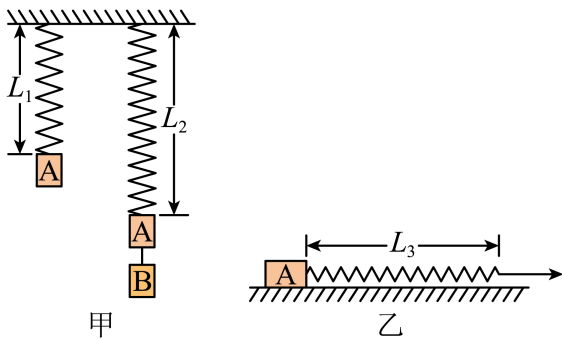
**【小问 2 详解】**

打点计时器原来使用的电源的频率是 50Hz，若在测定匀变速直线运动的速度时，交流电的频率改为

60Hz，而未被发觉，这样计算出的瞬时速度值与真实值之比为  $\frac{v_{\text{测}}}{v_{\text{真}}} \square \frac{50}{60} \square \frac{5}{6}$

13. 如图甲所示，小明同学先将弹簧竖直悬挂，而后在弹簧下端挂上重  $G \square 4\text{N}$  的钩码  $A$ ，静止时弹簧的

长度  $L_1 = 25 \text{ cm}$ ；再挂上一个完全相同的钩码 B，静止时弹簧的长度  $L_2 = 35 \text{ cm}$ 。忽略弹簧自身的重力，且弹簧始终在弹性限度内，求：



(1) 弹簧的劲度系数  $k$ ；

(2) 若用该弹簧拉着钩码 A 沿着水平地面匀速运动，如图乙所示，弹簧长度  $L_3 = 21 \text{ cm}$ ，钩码 A 与地面之间的动摩擦因数  $\mu$ 。

**【答案】** (1)  $40 \text{ N/m}$

(2)  $0.6$

**【解析】**

**【小问 1 详解】**

设弹簧的原长为  $L$ ，图甲中第一种情况有  $G = k[L_1 - L]$

第二种情况有  $2G = k[L_2 - L]$

联立解得弹簧的劲度系数  $k = 40 \text{ N/m}$ ， $L = 15 \text{ cm}$

**【小问 2 详解】**

弹簧长度  $L_3 = 21 \text{ cm}$  时，弹簧的弹力大小  $F = k[L_3 - L]$

钩码匀速运动，有  $F = \mu F_N$

其中  $F_N = G$

解得钩码与地面之间的动摩擦因数  $\mu = 0.6$

14. 某跳伞运动员做低空跳伞表演。当悬停的飞机距地面  $229 \text{ m}$  时他离开飞机先做自由落体运动，当自由下落到某位置时打开降落伞，到达地面时速度减为  $2 \text{ m/s}$ 。如果从打开降落伞直至落地前运动员在做匀减速直线运动，加速度大小为  $12 \text{ m/s}^2$ ，重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ，求：

(1) 运动员打开降落伞时的速度大小和距地面的高度；

(2) 运动员离开飞机后，经过多长时间才能到达地面。

【答案】(1) 50m/s, 104m

(2) 9s

【解析】

【小问 1 详解】

设运动员打开降落伞时的速度为  $v$ ，自由下落的高度  $h$ ，根据匀变速直线运动的规律，有  $v^2 = 2gh$

运动员离开飞机时距地面的高度为  $H$ ，做匀减速运动的位移为  $h_1$ ，加速度为  $a$ ，落地时的速度为  $v_1$ ，由运动学规律有  $v_1^2 - v^2 = 2ah_1$

又  $H = h + h_1$

联立解得  $v = 50\text{m/s}$ ， $h_1 = 104\text{m}$

【小问 2 详解】

设运动员做自由落体运动的时间为  $t_1$ ，匀减速运动的时间为  $t_2$ ，由运动学公式有  $v = gt_1$

解得  $t_1 = 5\text{s}$

由运动学公式有  $v_1 - v = at_2$

解得  $t_2 = 4\text{s}$

可知运动员离开飞机后，下落到地面所用的时间  $t = t_1 + t_2 = 9\text{s}$

15. 在笔直的公路上，一辆以  $5\text{m/s}$  的速度匀速行驶的小轿车，正要以  $2\text{m/s}^2$  的加速度开始加速时，一辆卡车刚好从旁边以  $25\text{m/s}$  的速度匀速同向驶过。已知该路段小轿车最大速度为  $33\text{m/s}$ ，不考虑两车的长度，求：



(1) 小轿车追上卡车前，二者之间的最大距离；

(2) 小轿车追上卡车所用时间；

(3) 当小轿车超过卡车  $260\text{m}$  时，因突发情况，小轿车立即以大小为  $3\text{m/s}^2$  的加速度开始减速，此后卡车

再次追上小轿车需要的时间。

【答案】(1) 100m

(2) 24.5s (3) 17.66s

【解析】

【小问 1 详解】

小轿车与卡车速度相等时，二者相距最远，有  $v_{\text{轿}} = v_0 + at_1 = v_{\text{卡}} = 25\text{m/s}$ ，

解得  $t_1 = 10\text{s}$

小轿车前进的位移  $x_{\text{轿}} = v_0 t_1 + \frac{1}{2} at_1^2 = 5 \times 10\text{m} + \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2\text{m} = 150\text{m}$

卡车前进的位移  $x_{\text{卡}} = v_{\text{卡}} t_1 = 25 \times 10\text{m} = 250\text{m}$

二者之间的最大距离  $\Delta x_m = x_{\text{卡}} - x_{\text{轿}} = 250\text{m} - 150\text{m} = 100\text{m}$

【小问 2 详解】

当小轿车从开始加速到最大速度时，需要用时  $t_0 = \frac{v_m - v_0}{a} = \frac{33 - 5}{2}\text{s} = 14\text{s}$

小轿车前进的位移  $x_{\text{轿}} = v_0 t_0 + \frac{1}{2} at_0^2 = 5 \times 14\text{m} + \frac{1}{2} \times 2 \times 14^2\text{m} = 266\text{m}$

卡车前进的位移  $x_{\text{卡}} = v_{\text{卡}} t_0 = 25 \times 14\text{m} = 350\text{m}$

由于  $x_{\text{轿}} < x_{\text{卡}}$ ，此时并没追上卡车，设又经历  $t_2$  时间小轿车追上卡车，位移满足

$x_{\text{轿}} + v_m t_2 = x_{\text{卡}} + v_{\text{卡}} t_2$

解得  $t_2 = 10.5\text{s}$

小轿车追上卡车所用总时间  $t = t_0 + t_2 = 14\text{s} + 10.5\text{s} = 24.5\text{s}$

【小问 3 详解】

小轿车减速到零需要的时间  $t_3 = \frac{0 - v_m}{a} = \frac{0 - 33}{-3}\text{s} = 11\text{s}$

这段时间内，小轿车刹车位移  $x_{\text{轿}} = v_m t_3 + \frac{1}{2} a t_3^2 = 33 \times 11\text{m} + \frac{1}{2} \times (-3) \times 11^2\text{m} = 181.5\text{m}$

卡车前进的位移  $x_{\text{卡}} = v_{\text{卡}} t_3 = 25 \times 11\text{m} = 275\text{m}$

由于  $x_{\text{卡}} > x_{\text{轿}} + x_0 = 441.5\text{m}$ ，此时卡车还没追上小轿车，但小轿车以后静止不动，此时二者相距

$\Delta x = x_{\text{卡}} - (x_{\text{轿}} + x_0) = 166.5\text{m}$

设又经历  $t_4$  时间卡车追上小轿车，有  $t_4 = \frac{\Delta x}{v_{\text{卡}}} = 6.66 \text{ s}$

卡车再次追上小汽车所需时间  $\Delta t = t_3 + t_4 = 17.66 \text{ s}$