

专题 09 机械运动

【考点分析】

章节	考点	考试题型	难易度
机械运动	长度	选择题、填空题	★
	时间	选择题、填空题	★
	运动的描述	选择题、填空题	★★
	速度（运动的快慢）	选择题、填空题、计算题	★★
	速度图像	选择题、填空题	★★★★
	测量平均速度	实验题	★

【知识点总结+例题讲解】

一、长度：长度单位的换算、长度的测量

1. 长度符号：L

2. 长度单位：在国际单位制中，长度的基本单位是米(m)；

(1) 基本单位：米(m)；

(2) 常用单位：千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)；

$$1\text{km}=1\ 000\text{m}=10^3\text{m}$$

$$1\text{dm}=0.1\text{m}=10^{-1}\text{m}$$

$$1\text{cm}=0.01\text{m}=10^{-2}\text{m}$$

$$1\text{mm}=0.001\text{m}=10^{-3}\text{m}$$

$$1\ \mu\text{m}=0.000\ 001\text{m}=10^{-6}\text{m}$$

$$1\text{nm}=0.000\ 000\ 001\text{m}=10^{-9}\text{m}$$

3. 长度的测量（量程和分度值）：**测量值=准确值+估读值+单位**

(1) 工具：刻度尺；（测量长度的其他工具：卷尺、螺旋测微仪、游标卡尺等）

(2) 读数：读数时视线要 **垂直** 尺面，并且对正观测点，不能仰视或者俯视；

读数时要**估读**到 **分度值** 的后一位。

①分度值：**刻度尺上自小一格表示的长度**；

②量程：**刻度尺所能测量的最大长度（测量长度的范围）**；

(3) 其他测量方法：累积法（测纸张厚度）、平移法（测直径）、化曲为直法（细线缠绕）等；

【例题 1】 完成下列长度单位之间的换算：

(1) $8\text{cm}=\underline{\hspace{2cm}}\ \mu\text{m}$;

(2) $4.2\text{nm}=\underline{\hspace{2cm}}\ \text{cm}$;

(3) $6.7\text{dm}=\underline{\hspace{2cm}}\ \text{km}$;

(4) $0.18\text{km}=\underline{\hspace{2cm}}\ \text{m}$;

(5) $1.7\text{dm}=\underline{\hspace{1cm}}\ \text{cm}=\underline{\hspace{1cm}}\ \text{mm}=\underline{\hspace{1cm}}\ \mu\text{m}=\underline{\hspace{1cm}}\ \text{nm}$;

【答案】 见解析。

【解析】 (1) $8\text{cm}=\underline{8\times 10^4}\ \mu\text{m}$;

(2) $4.2\text{nm}=\underline{4.2\times 10^{-7}}\ \text{cm}$;

(3) $6.7\text{dm}=\underline{6.7\times 10^{-4}}\ \text{km}$;

(4) $0.18\text{km}=\underline{180}\ \text{m}$;

(5) $1.7\text{dm}=\underline{17}\ \text{cm}=\underline{170}\ \text{mm}=\underline{1.7\times 10^5}\ \mu\text{m}=\underline{1.7\times 10^8}\ \text{nm}$;

【变式 1】 给下列长度补上合适的长度单位(用符号表示)：

(1) 一本书的厚度为 8 ;

(2) 一位学生的身高为 160 ;

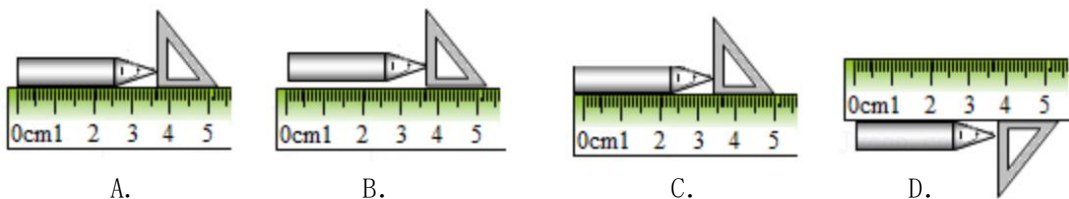
(3) 双人课桌的长度是 120 ;

(4) 圆珠笔芯塑料管的直径是 3 ;

【答案】见解析。

【解析】(1) 一本书的厚度为 8 mm ; (2) 一位学生的身高为 160 cm ;
(3) 双人课桌的长度是 120 cm ; (4) 圆珠笔芯塑料管的直径是 3 mm ;

【例题 2】如图所示，用刻度尺测量铅笔的长度。测量方法正确的是 ()



【答案】A

【解析】A、铅笔左侧与刻度尺 0 刻度线对齐，并且紧靠刻线，故 A 正确；

B、铅笔没有水平靠近刻度线，故 B 错误；

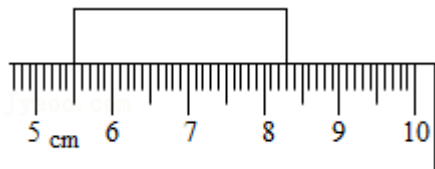
C、铅笔左侧没有与 0 刻度线或其它整格刻线对齐，故 C 错误；

D、铅笔没有紧靠刻度尺有刻线的一侧，故 D 错误。

故选：A。

【变式 2】如图是小明用刻度尺测量一根条形木块长度的情形，该刻度尺的分度值和木块的长度分别是 ()

- A. 1cm、8.30cm B. 1cm、2.30cm
C. 1mm、2.80cm D. 1mm、2.30cm



【答案】C

【解析】解：刻度尺上 1cm 之间有 10 个小格，所以一个小格代表的长度是 0.1cm=1mm，即此刻度尺的分度值为 1mm；木块左侧与 5.50cm 对齐，右侧与 8.30cm 对齐，所以木块的长度为 $L=8.30\text{cm}-5.50\text{cm}=2.80\text{cm}$ 。

故选：C。

二、时间：时间单位的换算、时间的测量

1. 时间符号：t

2. 时间单位：国际单位制中，时间的基本单位是秒(s)；

(1) 基本单位：秒 (s) ；

(2) 常用单位：小时(h)、分(min)、毫秒 (ms)、微秒 (μs)

$$1\text{h}=60\text{min}=3600\text{s} \quad 1\text{min}=60\text{s} \quad 1\text{s}=10^3\text{ms}=10^6\mu\text{s}$$

3. 思考：3.765h = ___h___min___s = ___s___。

【答案】3.765h = 3 h 45 min 54 s = 13554 s。

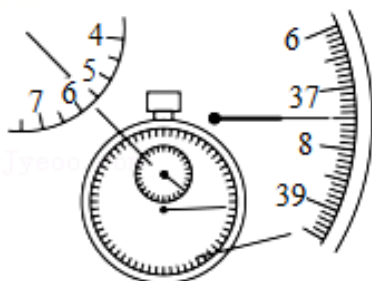
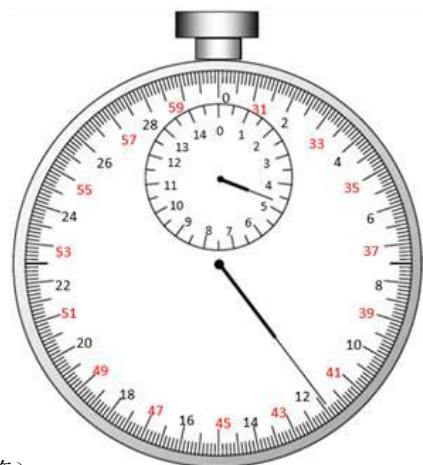
4. 时间的测量：

(1) 工具：秒表（停表）；（测量时间的其他工具：电子表、钟表等）

(2) 读数：外圈表示 秒、内小圈表示 分钟；

【例题 3】如图所示，机械停表的示数是 ()

A. 5min7.5s



- B. 37.5s
- C. 337.5s
- D. 6 min37.5s

【答案】C

【解析】解：小表盘的示数为5min，小表盘指针指在5min与6min之间，且超过半分钟刻度线，故大表盘读数为37.5s，即读数为5min37.5s，也就是337.5s。

故选：C。

【变式3】下面是某同学记录的中考体育测试的成绩，你认为数据符合实际的是（ ）

- A. 男子立定跳远成绩为5.2m
- B. 男子1000m长跑成绩为4'20"
- C. 女子800m长跑成绩为40s
- D. 女子仰卧起坐每秒30个

【答案】B

【解析】解：A、初中生立定跳远的成绩一般在2m左右，故A不符合题意；

B、初三男生1000m满分成绩为3'40"，个别同学速度较慢，可能需要4'20"，故B符合题意；

C、初三女生800m满分成绩3'20"，一般成绩在3'30"左右，故C不符合题意；

D、初三女生仰卧起坐一次的时间在3s左右，女子仰卧起坐每秒约0.3个，故D不符合题意。

故选：B。

三、运动的描述：运动与静止

1. 运动是宇宙中最普遍的现象，在物理学中，把一个物体相对于另一个物体 位置发生变化 称为机械运动，简称 运动。

特点：①距离发生变化； 或者 ②方向发生变化。

2. 相对静止：一个物体相对于另一个物体的相对位置没有发生变化叫 静止。

特点：①速度大小（或距离）不变； 且 ②运动的方向不变。

3. **参照物**：在研究物体的运动时，选作标准的物体叫做 参照物。

（1）参照物的选择：任何物体都可做参照物，应根据需要选择合适的参照物；

①不能选 被研究的物体 本身作参照物；

②研究地面上物体的运动情况时，通常选地面为参照物；

③选择不同的参照物来观察同一个物体，结论（运动或静止）可能不同；

④同一个物体是运动还是静止取决于所选的参照物，这就是 运动和静止的相对性。

（2）参照物的确定：

①A相对于B：参照物是 B，研究的是 A 的运动情况；

②A看B：参照物是 A，研究的是 B 的运动情况；

4. 运动的相对性：对于同一个物体，由于选取的参照物不同，其结果可能是运动的，也可能是静止的，物体的运动和静止是相对的，这叫做运动的相对性。

【例题4】下列各种现象，属于机械运动的是（ ）

- A. 春回大地，万物生长
- B. 夏日树上的荔枝由绿变红
- C. 金色秋天，人们从树上采摘果实
- D. 校园里朗朗书声入耳

【答案】C

【解析】解：A、春回大地，万物生长是植物的生长变化，但是位置没有改变，因此不属于机械运动，故A不符合题意；

B、夏日树上的荔枝由绿变红是颜色的变化，因此不属于机械运动，故B不符合题意；

C、金色秋天，人们采摘果实，果实相对于地面位置发生变化，因此属于机械运动，故C符合题意；

D、校园里朗朗的读书声声声入耳，是声音的传播，因此不属于机械运动，故D不符合题意。

故选：C。

【变式4】下列现象中没有发生机械运动的是（ ）

- A. 列车奔驰
- B. 微小的灰尘满天飞扬
- C. 在影剧院观看银幕上的画面
- D. 春风拂面

【答案】C

【解析】解：A、列车在奔驰，列车的位置在发生变化，则列车在做机械运动；

B、微小的灰尘满天飞扬，灰尘的位置发生变化，则灰尘在做机械运动；

C、银幕上画面的位置未发生变化，则画面没有发生机械运动；

D、春风拂面，风是空气的流动，位置在发生变化，则风在做机械运动。

故选：C。

【例题5】“飞花两岸照船红，百里榆堤半日风。卧看满天云不动，不知云与我俱东。”这是宋代诗人陈与义写的一首诗。其中“卧看满天云不动”所选的参照物是（ ）

- A. 船
- B. 岸边
- C. 岸边的树
- D. 天空飞翔的小鸟

【答案】A

【解析】解：在本题中船是向东运动的，而“卧看满天云不动”是指“云与我”保持相对静止，即“云与我”以相同的速度相对于地球向东运动，所以诗人以船为参照物看云时，会认为“卧看满天云不动”的效果；故A符合题意。

故选：A。

【变式5】小明骑自行车上学时，看到路边的小树向后“飞过”，所选参照物是（ ）

- A. 地面
- B. 小明的车
- C. 路边的房子
- D. 路边的树

【答案】B

【解析】解：以自行车为参照物，小树的位置发生了变化，自行车向前行驶，小树则向后飞过，故B正确；

以地面、路边的房子、路边的树为参照物，小树的位置没有发生变化，小树不会向后飞过，故ACD错误。

故选：B。

【例题6】南通西站2020年正式开通。两辆列车如图所示，列车2上的乘客看到列车1正在向东行驶。如果以地面为参照物，下列情况不可能发生的是（ ）

- A. 列车2静止，列车1向东行驶
- B. 列车1静止，列车2向西行驶



- C. 两车都向东行驶，列车 1 行驶得较慢
- D. 两车都向西行驶，列车 2 行驶得较快

【答案】C

【解析】解：A、如果以地面为参照物，若 2 静止，列车 1 向东行驶，则 2 号列车上的乘客会看到 1 号列车正在向东行驶，故 A 不符合题意；

B、如果以地面为参照物，若 1 号静止，列车 2 向西行驶，则 2 号列车上的乘客会看到 1 号列车正在向东行驶，故 B 不符合题意；

C、如果以地面为参照物，若两车都向东行驶，列车 1 行驶得较慢，则 2 号列车上的乘客会看到 1 号列车正在向西行驶，故 C 符合题意；

D、如果以地面为参照物，若两车都向西行驶，列车 2 行驶得较快，则 2 号列车上的乘客会看到 1 号列车正在向东行驶，故 D 不符合题意。

故选：C。

【变式 6】甲、乙两列火车并排地停在车站，过了一会，乙车内的乘客看到窗外的树木向东移动，甲车内的乘客看到乙车也向东移动，那么站在站台上的铁路工人看到的可能是（ ）

- A. 甲、乙两车都向西运动，且甲车速度小于乙车速度
- B. 甲车向东运动、乙车向西运动
- C. 甲、乙两车都向西运动，且甲车速度大于乙车速度
- D. 甲车向西运动、乙车向东运动

【答案】C

【解析】解：乙车乘客看到树木向东移动，说明乙车乘客是以车为参照物，则树木是向东运动的，则乙车相对于静止的地面来说是向西运动的；

甲车内的乘客看到乙车也向东移动，则甲车向西运动，但甲车速度大于乙车速度，故 C 正确，ABD 错误。

故选 C。

四、运动的快慢：速度

1. 速度：物体运动的快慢用 速度 表示；

(1) 速度的定义：单位时间 内物体运动的 距离；

(2) 速度的符号： v

(3) 速度的公式：_____，公式变形得：_____，_____。

(4) 单位：国际单位制中，速度的单位是米每秒，符号为 m/s 或 $m \cdot s^{-1}$ ；

S：路程——米(m)； t：时间——秒(s)； v：速度——米/秒(m/s)

(5) 速度的物理意义：表示物体的 运动快慢；

2. 速度大小的比较：化成基本单位或者化成相同单位再比较（速度单位之间的相互转换）。

(1) 国际单位制中，速度的单位是米每秒，符号为 m/s 或 $m \cdot s^{-1}$ ；

(2) 交通运输中常用千米每小时做速度的单位，符号为 km/h 或 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ ，

$$1\text{m/s} = 3.6 \text{ km/h}$$

3. 速度公式的理解：（控制变量法）

(1) 在相同时间内，物体运动的_____越长，它的速度就_____；

(2) 物体经过相同的路程，所花的_____越短，速度_____；

(3) 在匀速直线运动中，速度等于运动物体在单位时间内通过的路程；

(4) 在物理学中，为了比较物体运动的快慢，采用“**相同时间比较路程**”的方法，也就是将物体运动的路程除以所用时间；这样，在比较不同运动物体的快慢时，可以保证时间相同；（比赛时，**观众**判断运动员运动的快慢）

(5) 在比赛中，**裁判**采用的是“**相同路程比较时间**”的方法，时间越短则速度越快。

4. **匀速直线运动**：快慢不变，沿着直线运动叫 匀速直线运动；（平衡状态、合力为 0）

(1) **匀速直线运动是最简单的机械运动**；

(2) 理解：①速度大小 不变； ②方向 不变；

(3) 匀速直线运动的特点：**匀速直线运动的速度大小与物体运动的时间和路程均无关**（一直不变）；

5. **平均速度**：总路程除以总时间；

$$\text{平均速度} = \frac{\text{总路程}}{\text{总时间}} \quad \text{公式：} v_{\text{平}} = \frac{S_{\text{总}}}{t_{\text{总}}}$$

【例题 7】 关于速度，下列说法中正确的是（ ）

A. 物体运动的时间越短，它的运动速度越大

B. 速度与路程成正比，与时间成反比

C. 物体通过的路程越长，它的运动速度越大

D. 速度越大，物体运动得越快

【答案】 D

【解析】 解：

A、根据 $v = \frac{s}{t}$ 可知，在物体运动的路程未知时，只根据时间无法判定速度的大小，故 A 错误；

B、当物体做匀速直线运动时，速度大小保持不变，与路程和时间的大小无关，故 B 错误；

C、物体通过的路程越长，由于不知道时间，则根据 $v = \frac{s}{t}$ 可知，无法比较速度的大小，故 C 错误；

D、速度是表示物体运动快慢的物理量，速度越大，物体运动得越快，故 D 正确。

故选：D。

【变式 7】 关于表示物体运动快慢的说法正确的是（ ）

A. 只能用 $v = \frac{s}{t}$ 表示单位时间内通过的路程描述物体运动的快慢

B. 不能用 $v = \frac{t}{s}$ 表示单位路程内所用的时间来描述物体运动的快慢

C. $v = \frac{s}{t}$ 是用单位时间内通过的路程来表示物体运动的快慢， $\frac{s}{t}$ 越大，运动就越快

D. $v = \frac{t}{s}$ 是用单位路程内所用的时间来表示物体运动的快慢, $\frac{t}{s}$ 越大, 运动就越快

【答案】 C

【解析】解: 速度是表示物体运动快慢的物理量, $v = \frac{s}{t}$ 是用单位时间内通过的路程来表示物体运动的快慢, $\frac{s}{t}$ 越大, 表示物体的速度越大, 运动就越快;

$v = \frac{t}{s}$ 是用单位路程内所用的时间来表示物体运动的快慢, $\frac{t}{s}$ 越小, 表示物体的速度越大, 运动就越快。

故 C 正确, ABD 错误。

故选: C。

【例题 8】完成下列速度单位的换算:

(1) $3.6\text{m/s} = \underline{\hspace{2cm}} \text{km/h}$;

(2) $0.8\text{cm/s} = \underline{\hspace{2cm}} \text{km/h}$;

(3) $1\text{m/s} = \underline{\hspace{1cm}} \text{km/min} = \underline{\hspace{1cm}} \text{km/h}$;

(4) $4.8 \text{ km/min} = \underline{\hspace{1cm}} \text{m/s} = \underline{\hspace{1cm}} \text{km/h}$;

【答案】 见解析。

【解析】 (1) $3.6\text{m/s} = \underline{12.96} \text{ km/h}$;

(2) $0.8\text{cm/s} = \underline{0.0288} \text{ km/h}$;

(3) $1\text{m/s} = \underline{0.06} \text{ km/min} = \underline{3.6} \text{ km/h}$;

(4) $4.8 \text{ km/min} = \underline{80} \text{ m/s} = \underline{288} \text{ km/h}$;

【变式 8】汽车以 72km/h 的速度在公路上行驶, 羚羊以 22m/s 的速度在草原上奔跑, 运动员 5min 跑完 1800m , 三者速度由小到大的顺序是 ()

A. 运动员、汽车、羚羊

B. 羚羊、汽车、运动员

C. 汽车、羚羊、运动员

D. 汽车、运动员、羚羊

【答案】 A

【解析】解: 汽车行驶的速度 $v_{\text{汽车}} = 72\text{km/h} = 72 \times \frac{1}{3.6} \text{m/s} = 20\text{m/s}$,

羚羊以在草原上奔跑的速度 $v_{\text{羚羊}} = 22\text{m/s}$,

运动员的速度 $v_{\text{运动员}} = \frac{s}{t} = \frac{1800\text{m}}{5 \times 60\text{s}} = 6\text{m/s}$,

所以, 速度由小到大的顺序是: 运动员、汽车、羚羊。

故选: A。

【例题 9】对于一个正在做匀速直线运动的物体, 关于 $v = \frac{s}{t}$, 下列说法正确的是 ()

A. 该物体的速度不随路程和时间的改变而改变

B. 物体运动所用的时间越长, 物体的速度就越小

C. 该物体的速度与路程成正比, 与时间成反比

D. 物体通过的路程越长, 物体的速度就越大

【答案】 A

【解析】解: 做匀速直线运动的物体的速度是一个定值, 它的大小与物体通过的路程及物体运动时间的长短无关, 故 BCD 错误, A 正确。

故选：A。

【变式9】关于匀速直线运动，以下说法中正确的是（ ）

- A. 做匀速直线运动的物体，通过的路程与所用的时间成正比
- B. 通过路程相同，所用时间越多，速度越大
- C. 所用时间相同，通过路程越长，速度越小
- D. 做匀速直线运动的物体，所用的时间与通过的路程成反比

【答案】A

【解析】解：A、在匀速直线运动中，速度保持不变，由公式 $s=vt$ 知：物体通过的路程和时间成正比，故 A 正确；

BCD、做匀速直线运动的物体的速度是一个定值，它的大小与物体通过的路程以及运动时间的长短无关，故 BCD 错误。

故选：A。

【例题10】小明家到学校的路程为 600m，他去上学时，前一半路程平均速度为 1.2m/s，为了不迟到后一半路程用了 150s，他上学的整个路程的平均速度为（ ）

- A. 1.5 m/s
- B. 1.6 m/s
- C. 2 m/s
- D. 2.5 m/s

【答案】A

【解析】解：根据 $v = \frac{s}{t}$ 可知，前一半路程用时 $t_1 = \frac{\frac{s}{2}}{v_1} = \frac{300m}{1.2m/s} = 250s$ ；

又知后半程用时 $t_2 = 150s$ ，则全程用时 $t = t_1 + t_2 = 250s + 150s = 400s$ ，

所以全程的平均速度为 $\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{600m}{400s} = 1.5m/s$ ，故 A 正确，BCD 错误。

故选：A。

【变式10】某人在 2h 内行走了 10km，休息 0.6h 后又在 3h 内行走了 18km，全程的平均速度是_____ km/h。

【答案】5。

【解析】解：根据题意可知某人的总路程为： $s = 10km + 18km = 28km$ ，

这段路程一共用的时间为： $t = 2h + 0.6h + 3h = 5.6h$ ，

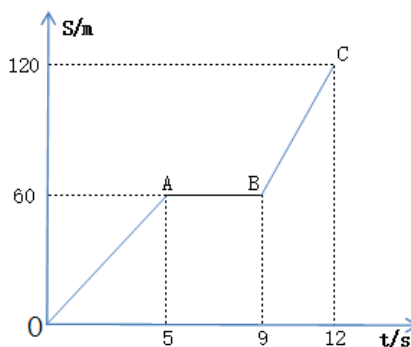
所以全程的平均速度为： $v = \frac{s}{t} = \frac{28km}{5.6h} = 5km/h$ 。

故答案为：5。

五、速度图像：

1. 时间-路程图（t-s 图）：

- (1) 水平横线表示速度为 0（静止，在原地）；
- (2) 斜直线表示物体做 匀速直线 运动；
- (3) 每条直线段的斜率等于该直线段的 速度大小；
- (4) 直线越斜，表示速度 越大；
- (5) 两条直线相交，表示两物体 相遇（在同一地点）；



(6) 求平均速度时，只考虑起始点和终止点的时间间隔、路程差；

2. 时间-速度图 (t-v 图)：

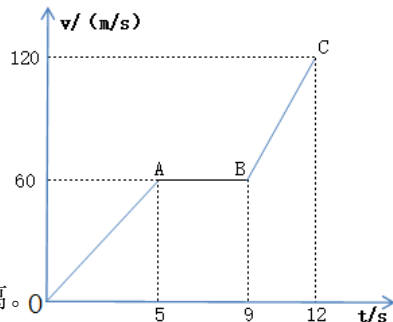
(1) 水平直线表示 匀速直线运动；

(2) 斜直线表示加速或者减速直线运动：

① 当向右上斜 (斜率大于 0) 则是匀加速直线运动；

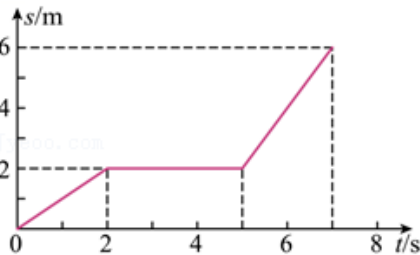
② 当向右下斜 (斜率小于 0) 则是匀减速直线运动；

(3) 直线与横轴 (t 轴) 所围成的图形的面积等于运动的距离。



【例题 11】如图所示，是小轿车在某段时间内的路程-时间图像，以下说法正确的是 ()

- A. 在整个 7s 时间内，小轿车在做匀速直线运动
- B. 在 0~2s 和 5~7s 时间内，小轿车的平均速度相同
- C. 0~5s 内，小轿车的平均速度是 0.4m/s
- D. 0~7s 内，小轿车的平均速度是 1.5m/s



【答案】C

【解析】解：A、由图可知，在 2~5s 时间内，小轿车运动的距离为 0，小轿车处于静止状态，故 A 错误；

B. 在 0~2s 时间内，小轿车的平均速度为 $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{2m}{2s} = 1m/s$ ，

在 5~7s 时间内小轿车的平均速度为 $v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{6m-2m}{7s-5s} = 2m/s$ ，

两段时间内运动的速度不同，故 B 错误；

C、在 0~5s 内，小轿车的平均速度是 $v_3 = \frac{s_3}{t_3} = \frac{2m}{5s} = 0.4m/s$ ，故 C 正确；

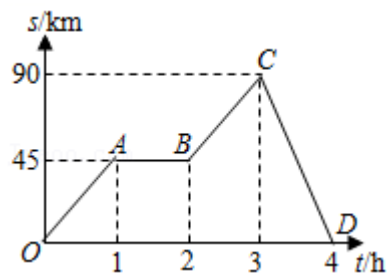
D、在 0~7s 内，小轿车的平均速度是 $v_4 = \frac{s_4}{t_4} = \frac{6m}{7s} \approx 0.86m/s$ ，故 D 错误。

故选：C。

【变式 11】如图是一辆汽车做直线运动的 s - t 图像，对线段 OA、AB、BC、CD 所表示的运动，下列说法正确的是 ()

- A. AB 段汽车处于匀速直线运动状态
- B. 前 3 小时内，汽车运动的平均速度为 30km/h
- C. BC 段汽车处于变速直线运动状态
- D. CD 段汽车运动的速度为 22.5km/h

【答案】B



【解析】解：A. AB 段汽车的路程不随时间而变化，则汽车处于静止状态，故 A 错误；

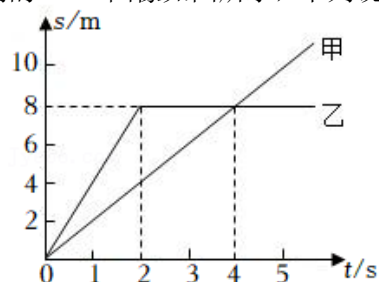
B. 前 3 小时内，汽车运动的路程为 90km，平均速度 $v = \frac{s}{t} = \frac{90km}{3h} = 30km/h$ ，故 B 正确；

C. 由图可知，在 BC 段，汽车通过的路程与时间成正比，故做的是匀速直线运动，故 C 错误；

D. BC 段的平均速度是 $v_{CD} = \frac{s_{CD}}{t_{CD}} = \frac{90km}{1h} = 90km/h$ ，故 D 错误。

故选：B。

【例题 12】甲、乙两物体，同时同地出发向南做直线运动，它们的 $s-t$ 图像如图所示，下列说法正确的是（ ）



- A. 2~4s 内乙做匀速直线运动
- B. 0~2s 内以甲为参照物，乙向北运动
- C. 4s 时甲比乙的速度快
- D. 0~2s 内乙的平均速度为 2m/s

【答案】C

【解析】解：由图像知，甲是一条过原点的直线，说明甲通过的路程与其时间成正比，即甲保持匀速直线运动；前 2s，乙是一条过原点的直线，所以做匀速直线运动；2s 后乙的路程没有变化，所以处于静止状态，即乙是先匀速直线运动后静止。

A、在 2~4s 内，乙的路程没有发生变化，所以乙是处于静止状态，故 A 错误；

B、由图可知，甲、乙两物体在 0~2s 内都是做匀速直线运动，在 2s 内乙通过的路程大于甲，乙的速度大于甲，乙在甲的前面；而甲、乙两物体，同时同地出发向南做直线运动，所以，以甲为参照物，乙向南运动，故 B 错误；

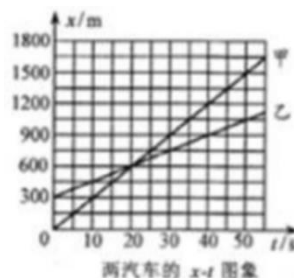
C、乙在 2s 后处于静止状态，甲做匀速直线运动，4s 时甲比乙的速度快，故 C 正确；

D、0~2s 内乙运动的路程是 8m，时间是 2s，速度为 $v = \frac{s}{t} = \frac{8m}{2s} = 4m/s$ ，故 D 错误。

故选：C。

【变式 12】两辆汽车在同一平直公路上同时出发，其位置 x 与时间 t 的关系如图所示。由图象可知：

- ①甲、乙两车在 $t_1 = \underline{\quad\quad}$ 时相遇；
- ②甲车的速度为 $\underline{\quad\quad}$ m/s，乙车的速度为 $\underline{\quad\quad}$ m/s；
- ③当 $t_2 = 50s$ 时，甲、乙两车相距 $\underline{\quad\quad}$ m；
- ④当 $t_3 = \underline{\quad\quad}$ 时，甲、乙两车相距 150m。



【答案】见解析。

【解析】①甲、乙两车在 $t_1 = \underline{20s}$ 时相遇；

②甲车的速度为 $\underline{30}$ m/s，乙车的速度为 $\underline{15}$ m/s；

③当 $t_2 = 50s$ 时，甲、乙两车相距 $\underline{450}$ m；

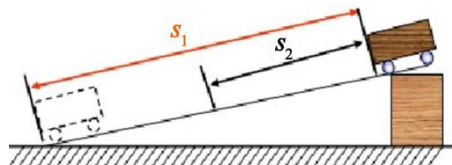
④当 $t_3 = \underline{10s}$ 和 $\underline{30s}$ 时，甲、乙两车相距 150m。

六、测量平均速度实验（间接法）：

1. 实验原理： $v = \frac{S}{t}$ ；

2. 实验器材： 刻度尺、停表、小车、斜面、挡板；

3. 实验步骤：



(1) 使斜面保持一定的坡度，把小车放在斜面顶端，挡板放在斜面的底端，测出小车将通过的路程 S_1 ；

(2) 测量出小车从斜面顶端滑下到撞击挡板的时间 t_1 ；

(3) 根据测得的 S_1 和 t_1 算出小车通过斜面全程的平均速度 v_1 ;

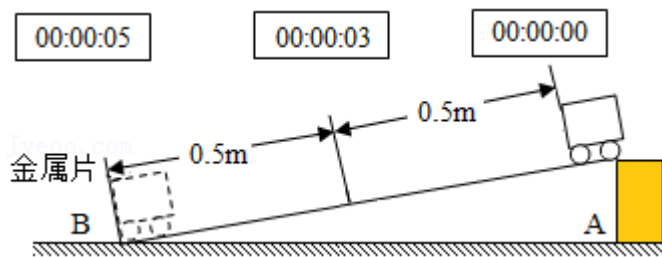
(4) 将挡板移至 S_1 的中点, 测出小车从斜面顶点滑过斜面上半段路程 S_2 所用的时间 t_2 ,
算出小车通过上半段路程的平均速度 v_2 。

4. 探究小车沿斜面下滑的速度是否变化? 如何变化?

具体测量过程和记录表格:

得出的结论: **小车从斜面滑下是越滑越快;**

【例题 13】 在“测量平均速度”的实验中, 装置如图所示, 将小车从斜面上端 A 点由静止释放到达 B 点, 用电子表记录小车的运动时间, 图中方框内的数字是电子表的显示(数字分别表示“小时: 分: 秒”)。



- (1) 该实验的原理是_____;
- (2) 小车在下落的过程中, 受_____ (选填“平衡力”或“非平衡力”) 作用, 全程的平均速度是_____ km/h;
- (3) 小车通过上半程的平均速度_____ (选填“大于”、“小于”或“等于”) 小车通过下半程的平均速度;
- (4) 实验时应保持斜面的倾角较_____ (选填“大”或“小”), 这样做的目的是为了便于测量_____。
- (5) 如果在实验中, 先释放了小车, 才开始计时, 那么测得的平均速度会_____ (选填“偏大”或“偏小”)。

【答案】 (1) $v = \frac{s}{t}$; (2) 非平衡力; 0.72; (3) 小于; (4) 小; 时间; (5) 偏大。

【解析】解: (1) 测量平均速度, 需要测量路程及对应的时间, 该实验的原理是 $v = \frac{s}{t}$;

(2) 由题意可知, 小车是由静止状态变为运动状态, 而且运动过程中没有维持匀速直线运动。所以小车不是处于平衡状态, 故小车不是受平衡力的作用;

由图示知, 小车通过的全部路程为 $0.5\text{m} + 0.5\text{m} = 1.0\text{m}$,

所用的时间为 5 秒, 所以小车全程的平均速度为 $v = \frac{s}{t} = \frac{1\text{m}}{5\text{s}} = 0.2\text{m/s} = 0.72\text{km/h}$;

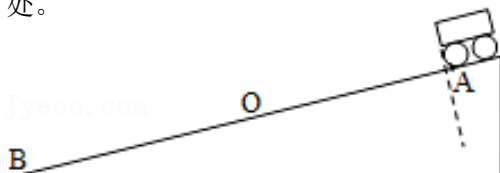
(3) 由图示知, 上半程和下半程的路程都是 0.5m, 但通过上半程所用的时间为 3s, 下半程所用时间为 2s, 所以小车通过上半程的平均速度小于小车通过下半程的平均速度;

(4) 为了便于测量时间并减小测量时间造成的误差, 实验时应保持斜面的倾角较小, 这样小车在斜面上运动的时间较长, 测出的时间误差较小。

(5) 如果先释放了小车, 才开始计时, 所测的时间偏小, 小车运动的路程不变, 由 $v = \frac{s}{t}$ 可知, 会使所测的平均速度偏大。

故答案为: (1) $v = \frac{s}{t}$; (2) 非平衡力; 0.72; (3) 小于; (4) 小; 时间; (5) 偏大。

【变式 13】 某小组同学探究小车沿斜面运动时的速度变化, 其实验装置如图所示, 把小车放在斜面顶端 A 处。



- (1) 该实验是根据公式_____进行测量的。
- (2) 把金属片放在斜面底端 B 处, 用_____测出 AB 的长 $s_1 = 80\text{cm}$, 又用_____测出小车从斜面顶端 A 处滑下到达 B 点撞击金属片的时间 $t_1 = 5\text{s}$, 那么小车通过全程的平均速度是 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$;
- (3) 把金属片移到 AB 的中点 O 处, 测出小车从斜面顶端滑到 O 点处的时间 $t_2 = 3\text{s}$, 那么小车在上半段路程的平均速度 $v_2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$;
- (4) 小车在斜面下半段的路程 $s_3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}$, 所用时间 $t_3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{s}$, 平均速度 $v_3 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$ 。
- (5) 根据测量可知: 小车速度越来越_____, 小车做_____运动。
- (6) 实验前必须学会熟练使用秒表, 如果让小车过了 A 点才开始计时, 则会使所测 AB 段的平均速度 v_{AB} 偏_____。(填“大”或“小”)
- (7) 在测小车平均速度的各物理量时, 为了减少误差, 斜面的倾斜度应较_____ (填“大”或“小”) 些, 这是为了便于测量。

【答案】 (1) $v = \frac{s}{t}$; (2) 刻度尺; 秒表; 0.16; (3) 0.13; (4) 0.4; 2; 0.2; (5) 快; 变速直线; (6) 大; (7) 小。

【解析】解: (1) 用刻度尺测量路程, 用停表测量时间, 用速度公式 $v = \frac{s}{t}$ 计算速度;

(2) 把金属片放在斜面底端 B 处, 用刻度尺测出 AB 的长 $s_1 = 80\text{cm}$, 又用秒表测出小车从斜面顶端 A 处滑下到达 B 点撞击金属片的时间 $t_1 = 5\text{s}$,

$$\text{小车通过全程的平均速度 } v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{0.8\text{m}}{5\text{s}} = 0.16\text{m/s};$$

(3) 把金属片移到斜面的中点, 小车从斜面顶端滑到中点处的时间 $t_2 = 3\text{s}$, 路程 $s_2 = 0.4\text{m}$;

$$\text{所以小车在上半段路程的平均速度 } v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{0.4\text{m}}{3\text{s}} \approx 0.13\text{m/s};$$

(4) 小车在斜面下半段的路程 $s_3 = 0.4\text{m}$, 所用时间 $t_3 = 5\text{s} - 3\text{s} = 2\text{s}$;

$$\text{所以小车在斜面下半段的平均速度 } v_3 = \frac{s_3}{t_3} = \frac{0.4\text{m}}{2\text{s}} = 0.2\text{m/s};$$

(5) 根据计算的数据可知, 小车的运动速度越来越快, 经过的路线是直线, 因此小车做变速直线运

动；

(6) 由图，若小车过了 A 点再计时，所测得小车通过 AB 段的时间偏小，路程不变，由 $v = \frac{s}{t}$ 可知这样会使测 AB 段的平均速度偏大。

(7) 实验时，斜面的坡度应很小，减小小车运动的速度，使小车运动的时间更长，提高测量的精确度。

故答案为：(1) $v = \frac{s}{t}$ ；(2) 刻度尺；秒表；0.16；(3) 0.13；(4) 0.4；2；0.2；(5) 快；变速直线；(6) 大；(7) 小。

跟踪训练

1. 我们所学的物理教科书的长度约为 ()

- A. 25mm B. 25cm C. 25dm D. 25m

【答案】 C

【解析】解：一根筷子的长度约 25cm，初中物理课本的长度与此差不多，在 $25\text{cm} = 250\text{mm} = 2.5\text{dm} = 0.25\text{m}$ 左右。

故选：B。

2. 央视举办的《中国诗词大会》，以“赏中华诗词，寻文化基因，品生活之美”为宗旨，展现了中华古诗词的魅力和韵味。孟浩然《宿建德江》中的“野旷天低树，江清月近人”这两句诗中，所选的参照物分别为 ()

- A. 天空 江水 B. 树 人 C. 树 月 D. 天空 人

【答案】 B

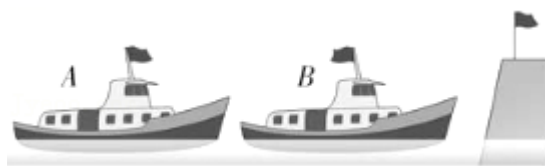
【解析】解：(1) “野旷天低树”描述的是天是运动的，参照物选择的是树，天和树之间的位置发生了改变，所以是运动的。

(2) “江清月近人”描述的是月是运动的，参照物选择的是人，月和人之间的位置发生了改变，所以是运动的。

故选：B。

3. 如图所示，由于风的缘故，河岸上的旗帜向右飘。而两艘船上的旗帜分别向右和向左飘。两条船的运动状态是（ ）

- A. A 船肯定是静止的
- B. B 船可能是静止的
- C. A 船肯定是向左运动的
- D. B 船肯定是向右运动的



【答案】D

【解析】解：因为河岸上旗杆是固定在地面上的，那么根据旗帜的飘动方向判断，风是从左向右刮的；

A 船上旗帜向右，有三种可能：一是 A 船不动，风把旗帜刮向右；二是 A 船向左运动，风相对于旗帜向右，把旗帜刮向右；三是 A 船向右运动但运动的速度小于风速，此时风仍能把旗帜刮向右；

如果 B 船静止不动，那么旗帜的方向应该和国旗相同，而现在的旗帜的方向明显和河岸上旗子方向相反，如果 B 船向左运动，旗帜只会更加向右展。所以，B 船一定向右运动，而且运动的速度比风速快，这样才会出现图中旗帜向左飘动的情况；

综上所述，D 正确，ABC 错误。

故选：D。

4. 下列有关匀速直线运动的说法中，正确的是（ ）

- A. 物体做匀速直线运动的速度大小由运动时间决定
- B. 汽车沿平直公路每分钟行驶的路程均为 1000 米，则汽车一定做匀速直线运动
- C. 根据 $v = \frac{s}{t}$ 可知，物体做匀速直线运动的速度与通过的路程成正比
- D. 根据 $s = vt$ 可知，物体做匀速直线运动通过的路程与所用时间成正比

【答案】D

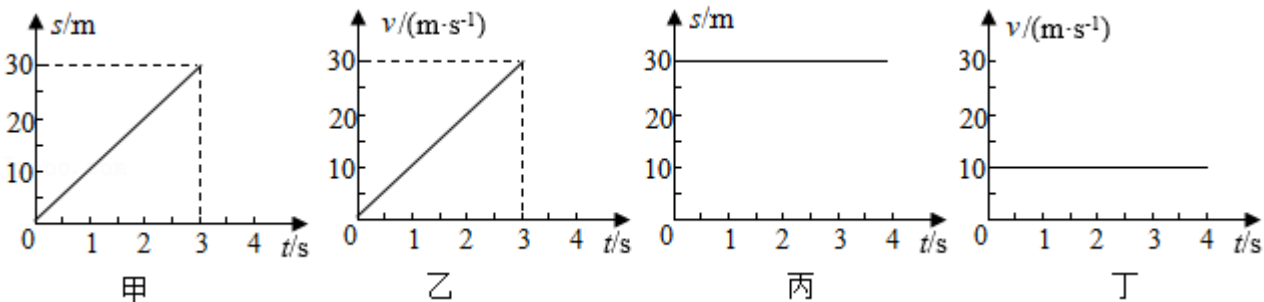
【解析】解：做匀速直线运动的物体的速度是一个定值，它的大小与物体通过的路程以及运动时间的长短均无关（不成比例关系），故 A、C 错误；

B、在平直公路说明是直线运动，每分钟行驶的路程均为 1000 米，这并不能说明该汽车在一分钟内速度保持不变，如前 30s 运动 600 米，后 30s 运动 400 米，因而不能说明是匀速运动，故 B 错误；

D、 $s = vt$ 可知，速度不变，所用时间越长，物体做匀速直线运动通过的路程就越长，物体通过的路程与所用时间成正比，故 D 正确。

故选：D。

5. 下列四个图象所示物体的运动速度相同的是（ ）



- A. 甲、乙 B. 乙、丙 C. 丙、丁 D. 甲、丁

【答案】D

【解析】解：由图可知，甲的 $s-t$ 图像为一条斜线，表明甲做匀速直线运动；甲的速度为： $v_{甲} = \frac{s_{甲}}{t_{甲}} =$

$$\frac{30m}{3s} = 10m/s;$$

乙的 $v-t$ 图像为一条斜线，说明乙做加速运动；

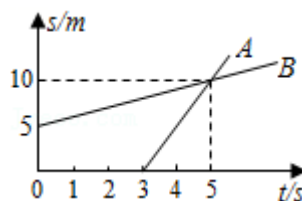
丙的 $s-t$ 图像为一条平行于 t 轴的直线，说明丙的速度为 0；

丁的 $v-t$ 图像为一条平行于 t 轴的直线，说明丁做匀速直线运动，且丁的速度为 10m/s；

所以甲、丁的速度是相同的。

故选：D。

6. 如图所示，沿同一条直线向东运动的物体 A、B，其运动相对同一参考点 O 的距离 s 随时间 t 变化的图像，以下说法正确的是（ ）



- (1) 两物体由同一位置 O 点开始运动，但物体 A 比 B 迟 3s 才开始运动
 (2) $t=0$ 时刻，A 在 O 点，B 在距离 O 点 5m 处
 (3) 5s 末 A、B 相遇
 (4) 5s 内 A、B 的平均速度相等

- A. 只有 (1) (4) 正确 B. 只有 (2) (3) 正确
 C. 只有 (1) (3) 正确 D. 只有 (2) (4) 正确

【答案】B

【解析】解：(1) 由图像可知，A、B 的起点不同，说明不是从同一位置开始运动，故 (1) 错误；

(2) $t=0$ 时刻，A 在 O 点未动，B 在距离 O 点 5m 的位置开始做匀速直线运动，故 (2) 正确；

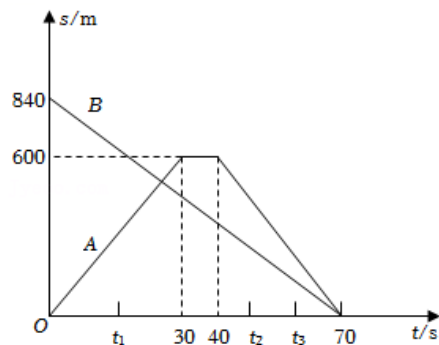
(3) 5s 末时刻，A、B 两条图线相交，表示 A、B 两物体相遇，故 (3) 正确；

(4) 因为 A 的倾斜程度大于 B 的倾斜程度，说明 A 的平均速度大于 B 的平均速度，故 (4) 错误；

可见，B 正确，ACD 错误；

故选：B。

7. 两辆汽车 A、B 在平直路面上运动时的路程与时间图像如图所示，初始时 A 车向右，B 车向左，相向而行。下列说法正确的是（ ）



- A. $0 \sim t_1$ 内，A 车的速度小于 B 车
 B. $30s \sim 40s$ 内，A 车的速度大于 B 车
 C. $t_2 \sim t_3$ 内，以 A 车为参照物，B 车向右运动
 D. $0 \sim 70s$ 内，A、B 两车的平均速度相同

【答案】C

【解析】解：A、 $0 \sim t_1$ 时间内，A 车和 B 车都做匀速直线运动，

$v_A = \frac{s_A}{t_A} = \frac{600\text{m}}{30\text{s}} = 20\text{m/s}$; $v_B = \frac{s_B}{t_B} = \frac{840\text{m}}{70\text{s}} = 12\text{m/s}$, 所以 $v_A > v_B$, 故 A 错误;

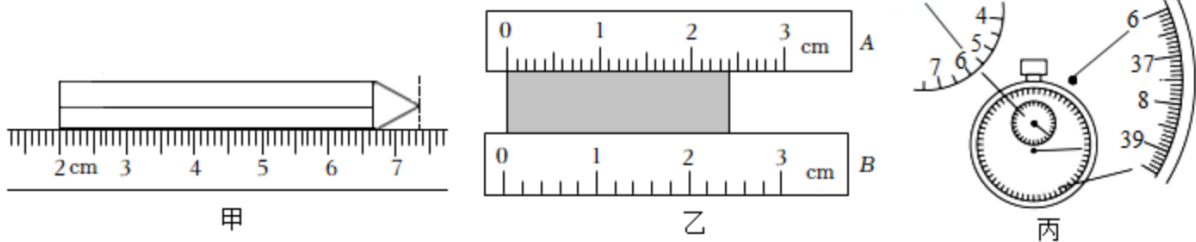
B、30s - 40s 内, A 车静止, 速度为 0, B 车速度为 12m/s, B 车速度大, 故 B 错误;

C、在 $t_2 \sim t_3$ 时间内, A 车向左运动, 速度大小为 20m/s, B 车也是向左运动, 速度大小为 12m/s, $v_A > v_B$ 。所以以 A 车为参照物, B 车向右运动, C 正确。

D、0~70s 内, A 车通过的路程为 $600\text{m} + 600\text{m} = 1200\text{m}$ 、B 两车通过的的路程为 840m, 由 $v = \frac{s}{t}$ 可知两车的平均速度不同, D 错误。

故选: C。

8. 如图所示, 如图甲所示, 铅笔长为_____cm。如图乙所示, 用 A、B 两刻度尺测量同一木块的边长, 选用刻度尺_____更精确。如图丙所示的秒表示数为_____s。



【答案】5.35; A; 336。

【解析】解: (1) 图甲刻度尺的分度值为 1mm, 因此要估读到毫米的下一位, 左侧与 2.00cm 刻度线对齐, 读作 2.00cm, 右端在 7.3cm 和 7.4cm 之间, 读作 7.35cm, 铅笔的长度为: $L = 7.35\text{cm} - 2.00\text{cm} = 5.35\text{cm}$;

(2) 刻度尺 A 的分度值是 0.1cm, 刻度尺 B 的分度值是 0.2cm, 刻度尺 A 的精确程度高;

(3) 由图丙所示秒表可知, 小盘的分度值是 0.5min, 指针在“5.5”和“6”之间, 分针示数是 5min, 大盘分度值是 0.1s, 秒针示数是 36s, 则秒表示数是: $t = 5\text{min} + 36\text{s} = 336\text{s}$ 。

故答案为: 5.35; A; 336。

9. 甲、乙两地的距离是 900km, 一列火车早上 7:30 从甲地出发开往乙地, 途中停靠了几个车站, 在当日 16:30 到达乙地。火车行驶途中以 144km/h 的速度匀速通过长度为 400m 的桥梁, 火车全部通过桥梁的时间是 25s, 则火车从甲地开往乙地的平均速度是_____km/h, 火车的长度是_____m。

【答案】100; 600。

【解析】解: (1) 由题知, 火车从甲地到乙地的时间: $t = 16:30 - 7:30 = 9\text{h}$,

所以火车从甲地开往乙地的平均速度: $v = \frac{s}{t} = \frac{900\text{km}}{9\text{h}} = 100\text{km/h}$;

(2) 火车过桥速度 $v = 144\text{km/h} = 40\text{m/s}$,

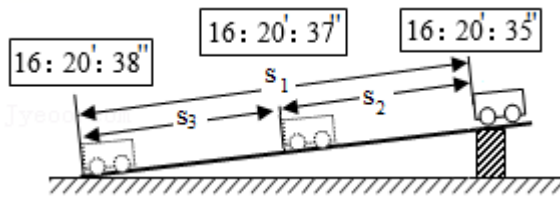
由 $v = \frac{s}{t}$ 可知: 火车过桥通过的总距离: $s' = v' t' = 40\text{m/s} \times 25\text{s} = 1000\text{m}$,

火车全部通过桥梁通过的路程 $s' = L_{\text{桥}} + L_{\text{车}}$,

则火车的长度: $L_{\text{车}} = s' - L_{\text{桥}} = 1000\text{m} - 400\text{m} = 600\text{m}$ 。

故答案为: 100; 600。

10. 在“测量物体运动的平均速度”实验中，实验台上已经准备的实验器材如下：小车一辆、长木板一块、小木块一块、金属片一个。请你完成以下问题：



- (1) 为了完成该实验，还需要的实验器材有：_____、_____。
- (2) 该实验是根据公式 _____ 进行测量的。
- (3) 实验装置如图所示，斜面的一端用小木块垫起，便于测量时间，应使它保持_____（选填“较大”或“较小”）的坡度。
- (4) 实验过程中，测得 $s_1=90\text{cm}$ ， $s_2=40\text{cm}$ ，小车从斜面顶端自由下滑的过程中，停表记录的时间如图所示，则小车通过路程 s_3 平均速度是_____m/s。
- (5) 由（4）中数据推理，若小车通过上半段路程的平均速度是 $v_{上}$ ，通过下半段路程的平均速度是 $v_{下}$ ，则 $v_{上}$ _____ $v_{下}$ （选填“>”、“<”或“=”）。
- (6) 若小车运动后才开始计时，则全程的平均速度_____（填“偏大”或“偏小”）。

【答案】（1）刻度尺；秒表；（2） $v = \frac{s}{t}$ ；（3）较小；（4）0.5；（5）<；（6）偏大。

【解析】解：（1）测量平均速度的实验中需要测量路程和时间，因此还需要刻度尺和秒表；

（2）该实验是根据公式 $v = \frac{s}{t}$ 进行测量的；

（3）斜面的坡度越大，小车在斜面上滑下的速度越快，在斜面上运动的时间越短，不便于测量时间，因此为了便于测量时间，应使它保持较小的坡度；

（4）路程 $s_3 = s_1 - s_2 = 90\text{cm} - 40\text{cm} = 50\text{cm} = 0.5\text{m}$ ，所用时间 $t_3 = 16:20:38 - 16:20:37 = 1\text{s}$ ，

则小车通过路程 s_3 的平均速度为： $v_{下} = \frac{s_3}{t_3} = \frac{0.5\text{m}}{1\text{s}} = 0.5\text{m/s}$ ；

（5）由（4）知上半段路程 $s_2 = 40\text{cm} = 0.4\text{m}$ ，所用时间 $t_2 = 16:20:37 - 16:20:35 = 2\text{s}$ ，

则上半段路程的平均速度为： $v_{上} = \frac{s_2}{t_2} = \frac{0.4\text{m}}{2\text{s}} = 0.2\text{m/s}$ ，

因此小车通过上半段路程的平均速度小于通过下半段路程的平均速度，即 $v_{上} < v_{下}$ ；

（6）若小车运动后才开始计时，所测量的时间会偏小，而路程一定，由 $v = \frac{s}{t}$ 可知全程的平均速度偏大。

故答案为：（1）刻度尺；秒表；（2） $v = \frac{s}{t}$ ；（3）较小；（4）0.5；（5）<；（6）偏大。

11. 汽车以 40m/s 的速度匀速行驶，司机突然发现前头有紧急情况，经过 0.5s （反应时间）后开始制动刹车，又经过 6s 滑行 110m 车停止。求：

- （1）汽车从发现情况到完全停止的这段时间内汽车通过的路程是多少？
- （2）这段时间内汽车的平均速度是多少 m/s？

【答案】（1）汽车从发现情况到完全停止的这段时间内汽车通过的路程是 130m；

（2）这段时间内汽车的平均速度是 20m/s。

【解析】解：（1）由 $v = \frac{s}{t}$ 得，汽车在反应时间内通过的路程： $s_{反} = v_{反} t_{反} = 40\text{m/s} \times 0.5\text{s} = 20\text{m}$ ，

汽车从发现情况到完全停止的路程： $s = s_{反} + s_{制} = 20\text{m} + 110\text{m} = 130\text{m}$ 。

（2）汽车从发现情况到完全停止的时间： $t = t_{反} + t_{制} = 0.5\text{s} + 6\text{s} = 6.5\text{s}$ ，

则从发现情况到完全停止汽车的平均速度： $v = \frac{s}{t} = \frac{130\text{m}}{6.5\text{s}} = 20\text{m/s}$ 。

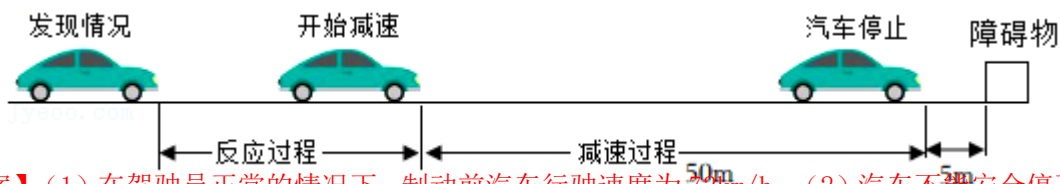
答：（1）汽车从发现情况到完全停止的这段时间内汽车通过的路程是 130m；

（2）这段时间内汽车的平均速度是 20m/s。

12. 汽车遇到意外情况时紧急停车要经历反应和制动两个过程，汽车在反应过程做匀速直线运动，在制动过程中做变速直线运动。如图所示，若驾驶员发现前方 65m 处有障碍物，采取刹车制动后，汽车的制动过程行驶了 50m，刚好停在障碍物前 5m 处，已知该驾驶员的反应时间为 0.5s。求：

（1）在驾驶员正常的情况下，制动前汽车行驶速度为多少 km/h？

（2）若驾驶员酒后驾驶，反应时间变为 2s。计算说明上述情况下，汽车能否安全停下来？



【答案】（1）在驾驶员正常的情况下，制动前汽车行驶速度为 72km/h；（2）汽车不能安全停下来。

【解析】解：（1）反应过程中汽车行驶的路程 $s_{反应} = 65\text{m} - 50\text{m} - 5\text{m} = 10\text{m}$ ，

制动前汽车行驶速度 $v = \frac{s_{反应}}{t_{反应}} = \frac{10\text{m}}{0.5\text{s}} = 20\text{m/s} = 72\text{km/h}$ ；

（2）酒后驾驶的反应距离 $s_{反应}' = vt_{反应}' = 20\text{m/s} \times 2\text{s} = 40\text{m}$ ，

汽车完全停下来的路程 $s = s_{反应}' + s_{制动} = 40\text{m} + 50\text{m} = 90\text{m} > 65\text{m}$ ，所以，汽车不能安全停下来。

答：（1）在驾驶员正常的情况下，制动前汽车行驶速度为 72km/h；（2）汽车不能安全停下来。

13. 某铁路大桥全长 4.8 千米，其中位于江面上的正桥长 1.8 千米，一列长为 200 米的火车匀速行驶，通过正桥要 100 秒。求：

（1）火车的速度；

（2）火车通过大桥所用的时间。

【答案】（1）火车的速度为 20m/s；（2）火车通过大桥所用的时间为 250s。

【解析】解：（1）火车通过正桥行驶的路程 $s_1 = L_{正桥} + L_{车} = 1.8 \times 1000\text{m} + 200\text{m} = 2000\text{m}$ ；

火车的速度： $v = \frac{s_1}{t_1} = \frac{2000\text{m}}{100\text{s}} = 20\text{m/s}$ ；

（2）火车通过大桥行驶的路程 $s_2 = L_{大桥} + L_{车} = 4.8 \times 1000\text{m} + 200\text{m} = 5000\text{m}$ ；

由 $v = \frac{s}{t}$ 可知，火车通过大桥所用的时间： $t_2 = \frac{s_2}{v} = \frac{5000\text{m}}{20\text{m/s}} = 250\text{s}$ 。

答：（1）火车的速度为 20m/s；（2）火车通过大桥所用的时间为 250s。

14. 如图为创下多项世界第一的重庆朝天门长江大桥，大桥主桥长 1000m。求：

(1) 如果过桥的路人的步行速度约为 1m/s，则他通过主桥所用时间为多少？

(2) 某班学生前来参观大桥，排队通过主桥桥面。整个队伍通过整座桥需要 700s，队伍的前进速度是 1.5m/s，那么队伍长多少米？



【答案】 (1) 他通过主桥所用时间为 1000s； (2) 队伍长 50m。

【解析】解：(1) 由 $v = \frac{s}{t}$ 可得，过桥的路人步行通过主桥所用时间： $t = \frac{s}{v} = \frac{1000m}{1m/s} = 1000s$ ；

(2) 整个队伍通过整座桥的路程： $s_{总} = v' t' = 1.5m/s \times 700s = 1050m$ ，

因整个队伍通过整座桥的路程等于桥长加上队伍的长，

所以，队伍长 $L_{队伍} = s_{总} - s = 1050m - 1000m = 50m$ 。

答：(1) 他通过主桥所用时间为 1000s； (2) 队伍长 50m。

真题过关

一、选择题（共 10 小题）：

1. (2022·青岛) 古人云：“不积跬步，无以至千里。”商鞅规定：单脚迈出一次为“跬”，双脚相继迈出为“步”。按此规定，一名普通中学生正常行走时，1“步”的距离最接近 ()

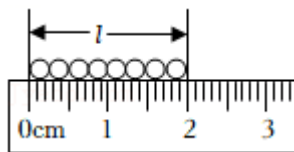
- A. 1mm B. 1cm C. 1m D. 1km

【答案】 C

【解析】解：由题知，举足一次为“跬”，举足两次为“步”，则 1 步 = 2 跬，一名普通中学生正常行走时，单脚迈出一次的距离大约 0.5m，所以 1“步”的距离最接近 1m。

故选：C。

2. (2022·常州) 在加勒比海红树林中，科学家发现最大的细菌——华丽硫珠菌，形如一根细绳，可用肉眼直接观察，如图所示，其长度 l 为 ()



- A. 2cm B. 2.0cm C. 2.00cm D. 2.000cm

【答案】 C

【解析】解：由图可知，刻度尺上 1cm 之间有 10 个小格，所以一个小格代表的长度是 0.1cm = 1mm，即此刻度尺的分度值为 1mm；细菌左侧与 0.00cm 对齐，右侧与 2.00cm 对齐，所以细菌的长度为 $l = 2.00cm$ ，故 C 正确。

故选：C。

3. (2022·内江) 在平直轨道上匀速行驶的火车中，对于静放在车厢内桌面上的苹果，发生相对运动所选择的参照物是 ()

- A. 这列火车的机车
- B. 坐在车厢椅子上的乘客
- C. 从旁边走过的列车员
- D. 关着的车门

【答案】C

【解析】解：车厢小桌上的苹果与车门、机车、坐在车厢椅子上的乘客之间的位置没有发生变化，所以以车门、机车、坐在车厢椅子上的乘客为参照物，它是静止的；以从桌旁走过的列车员为参照物时，苹果与列车员之间的位置发生变化，所以苹果相对于列车员是运动的。

故选：C。

4. (2022•安顺)今年，我国多地小麦喜获丰收，大量采用联合收割机抢收小麦。在收割过程中（如图），拖拉机和联合收割机以同样快慢向同一方向行驶；拖拉机装满麦穗后，驶离联合收割机。下列说法正确的是（ ）



- A. 收割过程，联合收割机相对于拖拉机是静止的
- B. 收割过程，联合收割机相对于拖拉机是运动的
- C. 驶离过程，拖拉机相对于联合收割机是静止的
- D. 驶离过程，拖拉机相对于地面是静止的

【答案】A

【解析】解：AB、收割过程，由于拖拉机和联合收割机以同样快慢、向同一方向前进，以拖拉机为参照物，联合收割机是静止的，故A正确，B错误；

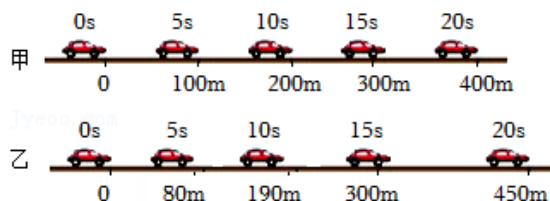
C、驶离过程，以联合收割机为参照物，拖拉机相对于参照物位置发生了改变，因此拖拉机相对于联合收割机是运动的，故C错误；

D、驶离过程，以地面为参照物，由于拖拉机相对于参照物位置发生了改变，因此拖拉机是运动的，故D错误。

故选：A。

5. (2022•凉山州)如图记录了甲、乙两辆汽车在平直公路上行驶时，在某段时间内的运动过程，关于甲、乙两车的运动情况，说法正确的是（ ）

- A. 前300米内甲车运动的时间大于乙车运动的时间
- B. 甲车运动的速度为20米每秒
- C. 乙车在做匀速直线运动
- D. 甲、乙两车在20秒内的平均速度相同



【答案】B

【解析】解：A、由图可知，甲车到达300m处所用的时间为15s，乙车到达300m处所用的时间也等于15s，所以甲、乙两车前300m内所用时间相等，故A错误；

B、由图可知，甲车在相同的时间内通过的路程相等，说明甲车做匀速直线运动，甲车通过400m所用的时间为20s，所以甲车的速度： $v = \frac{s_{甲}}{t_{甲}} = \frac{400m}{20s} = 20m/s$ ，故B正确；

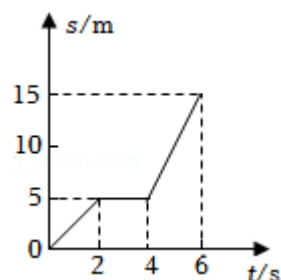
C、由图可知，乙车在相同的时间内通过的路程在变大，说明乙车在做变速运动，故C错误；

D、甲在20s内通过的路程 $s_{甲} = 400m$ ，乙在20s内通过的路程 $s_{乙} = 450m$ ，即甲、乙两车在相同的时

间内通过的路程不相等，则根据 $v = \frac{s}{t}$ 可知，甲、乙两车的平均速度不相同，故 D 错误。

故选：B。

6. (2022·自贡) 某物体从地面上某一点出发沿直线运动，其 $s-t$ 图像如图所示，对物体的运动情况进行分析，下列说法错误的是 ()



- A. 物体在 6s 内运动的路程为 15m
- B. 物体在前 2s 内和最后 2s 内的速度相等
- C. 物体在 2~4s 内处于静止状态
- D. 物体在 6s 内的平均速度为 2.5m/s

【答案】B

【解析】解：A、由 $s-t$ 图像可知，当 $t=6s$ 时，路程 $s=15m$ ，即物体在 6s 内运动的路程为 15m，故 A 正确；

B、从图中可知，物体在前 2s 的路程为 5m，物体在后 2s 的路程为： $15m - 5m = 10m$ ，根据 $v = \frac{s}{t}$ 可知，物体在前 2s 内和后 2s 内的速度不相等，故 B 错误；

C、在 2~4s 内，物体运动的路程为 0，以地面为参照物，物体相对于地面的位置没有变化，物体处于静止，故 C 正确；

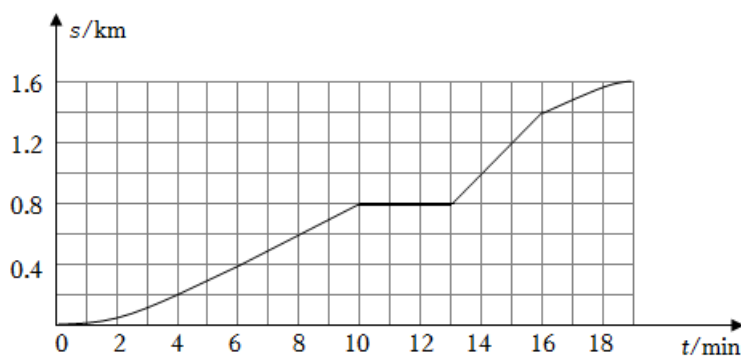
D、物体在 6s 内的平均速度为： $v = \frac{s}{t} = \frac{15m}{6s} = 2.5m/s$ ，故 D 正确。

故选：B。

7. (2022·潍坊) 随着 5G 信号的快速发展，5G 无人物品派送车已应用于实际生活中，图甲所示为无人物品派送车沿直线路径前往派送点的情景。该车从出发点到达派送点，完成任务后返回出发点，其行驶路程 s 与所用时间 t 的关系如图乙所示。下列分析正确的是 ()



甲



乙

- A. 从派送点返回出发点用时 19min
- B. 派送点到出发点的距离为 1.6km
- C. 0~10min 内派送车的平均速度为 0.08km/min
- D. 10~13min 内派送车做匀速直线运动

【答案】C

【解析】解：A、从派送点返回出发点用时为 $19min - 13min = 6min$ ，故 A 错误；

B、派送点到出发点的距离为 $1.6km - 0.8km = 0.8km$ ，故 B 错误；

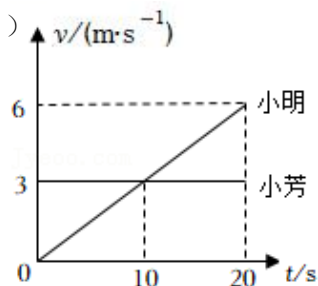
C、0~10min 内派送车的平均速度为： $v = \frac{s}{t} = \frac{0.8\text{km}}{10\text{min}} = 0.08\text{km}/\text{min}$ ，故 C 正确；

D、10~13min 内，根据图像平行 t 轴，派送车静止不动，故 D 错误。

故答案为：C。

8. (2022·常德) 周日做完作业，小明和小芳同学在风景如画的柳叶湖畔骑自行车，如图所示是他们在某段路面上的速度随时间变化的图像。下列分析中错误的是 ()

- A. 0~10s 两人所通过的路程相等
- B. 以湖畔的垂柳为参照物，小芳总是运动的
- C. 第 10s 末，两人的速度相等
- D. 小芳做匀速直线运动



【答案】A

【解析】解：ACD、由 $v-t$ 图像可知，小芳的运动图像是一条平行于时间轴的直线，说明小芳做匀速直线运动，速度为 $3\text{m}/\text{s}$ ，小明的运动图像是一条过原点的斜线，说明小明做匀加速直线运动，第 10s 末，两人的速度相等，均为 $3\text{m}/\text{s}$ ，根据 $v = \frac{s}{t}$ 可知，0~10s 小芳通过的路程大于小明通过的路程，

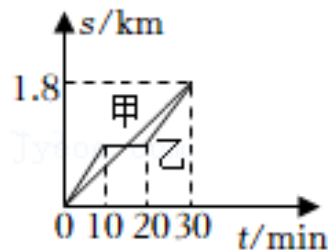
故 A 错误、CD 正确；

B、由 $v-t$ 图像可知，小芳做匀速直线运动，以湖畔的垂柳为参照物，小芳与垂柳之间的位置始终在变化，所以以湖畔的垂柳为参照物，小芳总是运动的，故 B 正确。

故选：A。

9. (2022·绥化) 甲、乙二人从同一位置沿同一方向做直线运动，其 $s-t$ 图象如图所示，下列分析正确的是 ()

- A. 0~10min，甲通过的路程大于乙通过的路程
- B. 0~30min，甲的平均速度等于乙的平均速度
- C. 10~20min，以乙为参照物，甲是静止的
- D. 20~30min，甲、乙二人之间的距离越来越大



【答案】B

【解析】解：A、由图可知，第 0~10min 时，甲的路程小于乙的路程，故 A 错误。

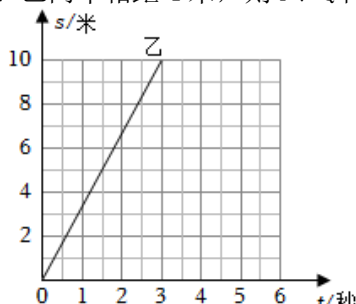
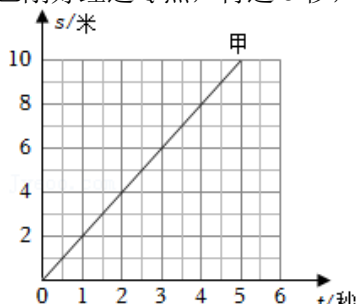
B、由图可知 0~30min，甲、乙的路程和时间都相等，根据 $v = \frac{s}{t}$ ，则他们的平均速度相等，故 B 正确。

C、由图可知 10~20min，甲做匀速直线运动，乙的路程不变，处于静止状态，甲、乙之间的位置不断发生变化，因此以乙为参照物，甲是运动，故 C 错误。

D、由图可知 20~30min，甲、乙都做匀速直线运动，开始甲在乙的前边，第 30min 时甲、乙相遇，说明甲、乙二人之间的距离越来越小，故 D 错误。

故选：B。

10. (2022·上海) 甲、乙两小车沿同一直线相向而行，其 $s-t$ 图像如图所示。当甲经过 P 点时，乙刚好经过 Q 点，再过 3 秒，甲、乙两车相距 4 米，则 P、Q 两点间的距离 ()



- A. 可能为 8 米 B. 可能为 12 米 C. 一定为 16 米 D. 一定为 20 米

【答案】B

【解析】解：由图像可知：3s 后，两车行驶的路程分别为： $s_{甲}=6m$ ， $s_{乙}=10m$ ；

两车相向行驶，两车没有相遇时，则 PQ 间距离为： $s_1=s_{甲}+s_{乙}+4m=6m+10m+4m=20m$ ；

两车相遇后，又继续行驶，则 PQ 间距离为： $s_2=s_{甲}+s_{乙}-4m=6m+10m-4m=12m$ ，

故 ACD 错误，B 正确。

故选：B。

二、填空题（共 5 小题）：

11. （2022•枣庄）小华对一支铅笔的长度进行 4 次正确测量，记录数据如下：17.58cm、17.57cm、17.56cm、17.57cm，该铅笔的长度是_____cm，所用刻度尺的分度值是_____。

【答案】17.57；1mm。

【解析】解：（1）将四次测量结果取平均值就是记录结果： $\frac{17.58cm+17.57cm+17.56cm+17.57cm}{4}=17.57cm$ ；

（2）因为使用刻度尺读数时，读到分度值还要估计一位，所以从右面数第二位的单位就是分度值，故所用的刻度尺的分度值是 1mm。

故答案为：17.57；1mm。

12. （2022•怀化）小亮早上坐公交车上学时，观察到路旁的树木飞快向后退，以地面为参照物，则小亮是_____的，树木是_____的。（选填“运动”或“静止”）

【答案】运动；静止。

【解析】解：以地面为参照物，小亮的位置发生变化，说明小亮是运动的；路旁的树木相对于地面的位置不发生变化，则树木是静止的。

故答案为：运动；静止。

13. （2022•益阳）常益长高铁计划于今年 6 月 26 日全线通车，届时将大大缩短益阳与长株潭城市群之间的时空距离，对促进沿线地区经济社会发展具有十分重要的意义。从益阳至长沙若由原来的 70 分钟压缩至 30 分钟，该段线路长约 64.2km，则高铁运行的平均速度约为_____km/h，该速度_____（填“大于”、“等于”或“小于”）小汽车以 33m/s 在高速公路上行驶的速度。

【答案】128.4；大于。

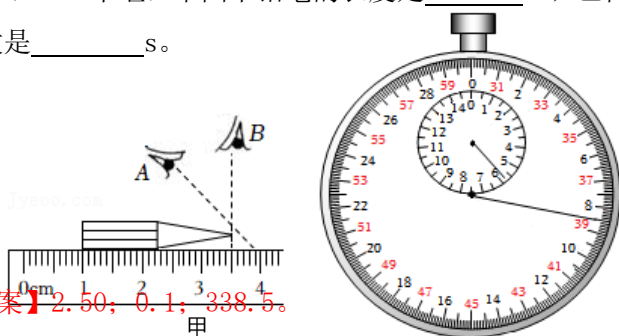
【解析】解：高铁运行的路程 $s=64.2km$ ，运行时间 $t=30min=0.5h$ ；

高铁运行的平均速度 $v=\frac{s}{t}=\frac{64.2km}{0.5h}=128.4km/h\approx 35.7m/s>33m/s$ ，

所以高铁运行的平均速度大于小汽车以 33m/s 在高速公路上行驶的速度。

故答案为：128.4；大于。

14. (2022•十堰) 甲图中铅笔的长度是_____cm, 乙图中停表秒针盘的分度值是_____s, 停表读数是_____s。



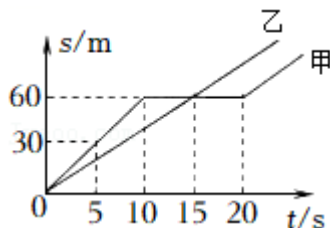
【答案】2.50; 0.1; 338.5。

【解析】解：(1) 由图可知，刻度尺的最小分度值是1mm，被测木块的起始刻度值为：1.00cm，终于刻度值为：3.50cm，所以木块的长度为：3.50cm - 1.00cm = 2.50cm。

(3) 由图可知，小盘的分度值是0.5min，指针在5min和6min之间，略偏过0.5min；大盘的分度值是0.1s，大盘指针示数为38.5s，因此秒表读数为5min38.5s = 338.5s。

故答案为：2.50；0.1；338.5。

15. (2022•梧州) 2022年1月26日，梧州市西堤公园正式开园，为群众提供了锻炼的好去处。甲、乙两位同学沿着西堤公园直线跑道从同一地点同时同向出发，其s-t图象如图所示，则第12s时甲的运动状态为_____（选填“静止”、“匀速直线运动”或“变速直线运动”）；从出发到甲、乙相遇的这段时间内，甲的平均速度为_____m/s。



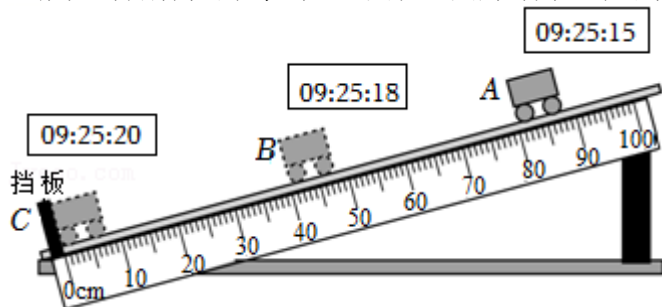
【答案】静止；4。

【解析】解：从图中可知，甲在10s~20s内路程不变，故甲静止，则第12s时甲的运动状态为静止；甲、乙在t=15s时相遇，运动了60m，从出发到甲、乙相遇的这段时间内，甲的平均速度为 $v = \frac{s}{t} = \frac{60m}{15s} = 4m/s$ 。

故答案为：静止；4。

三、实验探究题（共2小题）：

16. (2022•百色) 如图所示是“测量小车的平均速度”的实验装置。实验时让小车从斜面的A点由静止滑下，分别测出小车到达B点和C点的时间，即可求出不同路段的平均速度。



(1) 实验原理是_____。

(2) 实验时,为了使小车在斜面上运动的时间长些,便于测量时间,应_____ (选填“增大”或“减小”)斜面的倾斜角度。

(3) 小车从A点运动到B点所用时间 t_{AB} = _____ s; 从A点到C点的路程 s_{AC} = _____ cm; 小车在AC段的平均速度 v_{AC} = _____ m/s。

【答案】 (1) $v = \frac{s}{t}$; (2) 减小; (3) 3; 80.0; 0.16。

【解析】解: (1) 测量小车平均速度的实验,需要测量路程和时间,通过速度公式计算出平均速度,所以实验原理是 $v = \frac{s}{t}$;

(2) 若要计时方便,应使斜面的坡度小一些,使小车在斜面上通过的时间更长,便于测量时间,以减小测量时间的误差;

(3) 由图可知,小车从A点B点所用时间为3s;

由图可知,刻度尺的分度值为1cm,则小车从A点运动到C点时的路程 $s_{AC} = 80.0\text{cm} = 0.800\text{m}$;

由图可知,小车从A点运动到C点时的时间 $t_{AC} = 5\text{s}$,则小车从A点运动到C点时的平均速度:

$$v_{AC} = \frac{s_{AC}}{t_{AC}} = \frac{0.800\text{m}}{5\text{s}} = 0.16\text{m/s}。$$

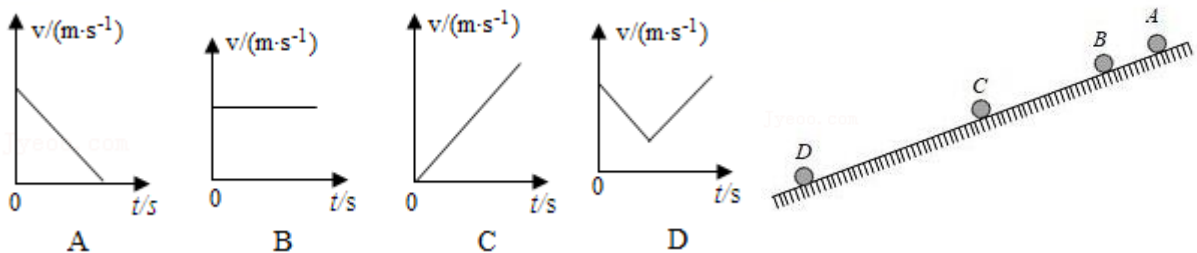
故答案为: (1) $v = \frac{s}{t}$; (2) 减小; (3) 3; 80.0; 0.16。

17. (2020•枣庄)某实验小组在“测量物体运动的平均速度”实验中,让小球从斜面A点由静止开始滚下,频闪照相机记录了小球在相同时间内通过的路程,照片如图所示:

(1) 依据照片可判断,小球在做_____ (选填“加速”、“减速”或“匀速”)运动;

(2) 如果频闪照相机每隔0.2s拍摄一次,并测得 $s_{AB} = 5\text{cm}$, $s_{BC} = 15\text{cm}$,则小球在BC段的平均速度为_____ m/s,小球在AC段的平均速度为_____ m/s;

(3) 如图所示,能说明小球在斜面上运动情况的图象是_____;



(4) 小球在AD段运动过程中,经过时间 t_{AD} 中点时的速度为 v_1 ,经过路程 s_{AD} 中点时的速度为 v_2 ,则 v_1 _____ v_2 (选填“>”、“<”或“=”)。

【答案】 (1) 加速; (2) 0.75; 0.50; (3) C; (4) <。

【解析】解: (1) 由照片可知,在相同时间,小球运动的距离间隔越来越大,所以小球在做加速运动;

(2) 如果频闪照相机每隔0.2s拍摄一次,并测得 $s_{AB} = 5\text{cm}$, $s_{BC} = 15\text{cm}$,

则小球在 BC 段的平均速度为： $v_{BC} = \frac{s_{BC}}{t_{BC}} = \frac{0.15m}{0.2s} = 0.75m/s$ ；

AC 段的距离： $s_{AC} = s_{AB} + s_{BC} = 5cm + 15cm = 20cm = 0.2m$ ，

AC 段所用的时间： $t_{AC} = t_{AB} + t_{BC} = 0.2s + 0.2s = 0.4s$ ，

则小球在 AC 段的平均速度： $v_{AC} = \frac{s_{AC}}{t_{AC}} = \frac{0.2m}{0.4s} = 0.5m/s$ ；

(3) 由 (1) 知图中小球在做加速运动。

图 A 中随着时间增加，速度在减小，不符合题意；

图 B 中随着时间增加，速度不变，不符合题意；

图 C 中随着时间增加，速度在增大，符合题意；

图 D 中随着时间增加，速度先减小后增大，不符合题意。

故能说明小球在斜面上运动情况的图象是 C。

(4) 由照片可知，在相同时间，小球运动的距离间隔越来越大，所以小球在做加速运动。即小球的速度越来越大，则时间 t_{AD} 中点未到达路程 s_{AD} 中点，则 $v_1 < v_2$ 。

故答案为：(1) 加速；(2) 0.75；0.50；(3) C；(4) $<$ 。

四、计算题（共 3 小题）：

18. (2022·常州) 2021 年 12 月 22 日，常州发生 4.2 级地震，震源处同时产生并向各个方向发出 P 波和 S 波，P 波的传播速度是 $7 \times 10^3 m/s$ ，S 波的传播速度是 $3.5 \times 10^3 m/s$ ，常州市地震局于当日 21h46min07s 探测到 P 波，于当日 21h46min09s 探测到 S 波。求：

(1) 地震局距离震源有多远？

(2) 震源发生地震的时刻？

【答案】(1) 地震局距离震源有 14000m 远；

(2) 震源发生地震的时刻为当日 21h46min05s。

【解析】解：(1) 由题意可得，两列波到达的时间差：

$$t = 21:46:09 - 21:46:07 = 2s,$$

设地震局距震源的距离为 s ，由 $v = \frac{s}{t}$ 可得， $\frac{s}{v_S} - \frac{s}{v_P} = 2s$ ，即 $\frac{s}{3.5 \times 10^3 m/s} - \frac{s}{7 \times 10^3 m/s} = 2s$ ，

解得： $s = 14000m$ ；

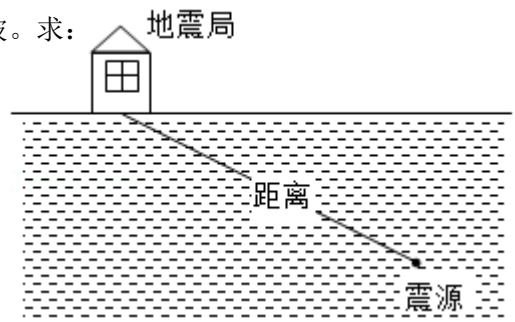
(2) 由 $v = \frac{s}{t}$ 知， $t' = \frac{s}{v_P} = \frac{14000m}{7 \times 10^3 m/s} = 2s$ ， $21h46min07s - 2s = 21h46min05s$ ，

震源发生地震的时刻为：当日 21h46min05s。

答：(1) 地震局距离震源有 14000m 远；(2) 震源发生地震的时刻为当日 21h46min05s。

19. (2021·怀化) 张吉怀高速铁路预计 2021 年底通车，让怀化人们去往张家界又多了一种出行方式。张吉怀高速铁路总长 246km，设计最高速度为 350km/h。假设通车后，小君和她家人从怀化坐高速列车去张家界旅游，若该次高速列车的平均速度为 307.5km/h。求：

站名	到达时间	开车时间
怀化	始发站	09:08



吉首	10: 38	10: 44
张家界	12: 29	12: 40
.....

(1) 小君和她家人经过多少分钟到达张家界;

(2) 如表中为目前怀化站到北京西站的 K268 次列车运行时刻表 (部分), 请比较, 小君和她家人坐高速列车去张家界比坐 K268 次列车去张家界节省多少分钟?

【答案】 (1) 小君和她家人经过 48 分钟到达张家界;

(2) 小君和她家人坐高速列车去张家界比坐 K268 次列车去张家界节省 153 分钟。

【解析】 解: (1) 由 $v = \frac{s}{t}$ 得, 小君和她家人到达张家界的时间: $t = \frac{s}{v} = \frac{246\text{km}}{307.5\text{km/h}} = 0.8\text{h} = 48\text{min}$;

(2) 从 K268 次列车运行时刻表中可以看出, K268 次列车从怀化到张家界的运动时间为:

$$t' = 12: 29 - 9: 08 = 3: 21 = 201\text{min},$$

$$\text{节省的时间为: } \Delta t = t - t' = 201\text{min} - 48\text{min} = 153\text{min}.$$

答: (1) 小君和她家人经过 48 分钟到达张家界;

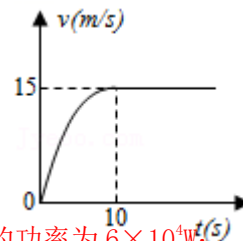
(2) 小君和她家人坐高速列车去张家界比坐 K268 次列车去张家界节省 153 分钟。

20. (2020·雅安) 一辆汽车以恒定的功率在平直的公路上做直线运动, 其 $v - t$ 图象如图所示, 在第 10s 时速度达到 15m/s, 通过的路程为 80m。求:

(1) 在 0~10s 内汽车的平均速度;

(2) 设汽车在匀速行驶过程中所受阻力不变, 大小为 $f = 4000\text{N}$, 则汽车匀速行驶时的功率;

(3) 在 0~10s 内汽车发动机产生的牵引力所做的功。



【答案】 (1) 在 0~10s 内汽车的平均速度为 8m/s; (2) 汽车行驶时的功率为 $6 \times 10^4\text{W}$;

(3) 在 0~10s 内汽车发动机产生的牵引力所做的功是 $6 \times 10^5\text{J}$ 。

【解析】 解: (1) 由题知, 在 0~10s 内汽车通过的路程 $s = 80\text{m}$, 则在 0~10s 内汽车的平均速度:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{80\text{m}}{10\text{s}} = 8\text{m/s};$$

(2) 由图可知, 10s 后汽车做匀速直线运动, 速度 $v = 15\text{m/s}$, 此时汽车受到的牵引力和阻力是一对平衡力, 大小相等, 则牵引力

$$F = f = 4000\text{N},$$

$$\text{汽车行驶时的功率为: } P = \frac{W}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv = 4000\text{N} \times 15\text{m/s} = 6 \times 10^4\text{W};$$

(3) 因为汽车的功率不变, 所以在 0~10s 内汽车发动机产生的牵引力所做的功:

$$W = Pt = 6 \times 10^4\text{W} \times 10\text{s} = 6 \times 10^5\text{J}.$$

答: (1) 在 0~10s 内汽车的平均速度为 8m/s; (2) 汽车行驶时的功率为 $6 \times 10^4\text{W}$;

(3) 在 0~10s 内汽车发动机产生的牵引力所做的功是 $6 \times 10^5\text{J}$ 。

免费增值服务介绍



- ✓ 学科网 (<https://www.zxxk.com/>) 致力于提供K12教育资源方服务。
- ✓ 网校通合作校还提供学科网高端社群出品的《老师请开讲》私享直播课等增值服务。



扫码关注学科网

每日领取免费资源

回复“ppt”免费领180套PPT模板

回复“天天领券”来抢免费下载券



- ✓ 组卷网 (<https://zujian.xkw.com>) 是学科网旗下智能题库，拥有小初高全学科超千万精品试题，提供智能组卷、拍照选题、作业、考试测评等服务。



扫码关注组卷网

解锁更多功能