

北京师范大学广州实验学校 2020-2021 学年

高一第一学期中考物理试卷

出题人：董友军 审题人：张泽斌

学校：_____ 姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____

注意事项：

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息
2. 请将答案正确填写在答题卡上

一、单选题（每题 4 分，共计 32 分）

1. 第 23 颗北斗导航卫星（如图），它是地球静止轨道卫星，可以定点在赤道上空的某一点。关于该卫星说法正确的是（ ）



- A. 以地面为参考系，北斗导航卫星是静止的
- B. 以太阳为参考系，北斗导航卫星是静止的
- C. 北斗导航卫星在高空一定是运动的
- D. 北斗导航卫星相对地面上静止的物体是运动的

【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】

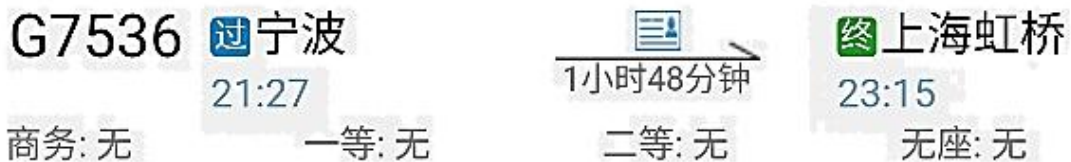
AD. 该北斗导航卫星是地球同步卫星，相对地面是静止的，故 A 正确，D 错误；

B. 若以太阳为参考系，该北斗导航卫星是运动的，故 B 错误；

C. 没有选定参考系，不能确定该北斗导航卫星的运动情况，故 C 错误。

故选 A。

2. G7536 次列车的信息如图，用电子地图测距工具测得宁波站到上海虹桥站的直线距离约为 149.7km，下列说法正确的是（ ）



- A. 图中 21:27 表示一段时间
- B. 图中 1 小时 48 分钟表示时刻
- C. 149.7km 表示宁波站到上海虹桥站的路程
- D. 149.7km 表示宁波站到上海虹桥站的位移大小

【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】

A. 图中 21:27 表示时刻，选项 A 错误；

B. 图中 1 小时 48 分钟表示时间间隔，选项 B 错误；

CD. 149.7km 表示宁波站到上海虹桥站的位移大小，不是路程，选项 C 错误，D 正确。

故选 D。

3. 某工地作业的塔机（如图），此时所吊重物保持静止。此次作业要使重物在水平面内由图示位置先以 8m 的旋转半径沿逆时针缓慢转动 60° 角后，再竖直下落 6m 送达目标位置。此次作业过程中，重物的路程和位移的大小分别是（ ）

A. 14m, 14m

B. 10m, 14m

C. $(\frac{8\pi}{3} + 6)$ m, 10m

D. $(\frac{4\pi}{3} + 6)$ m, 10m



【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】

由几何关系可知，重物的路程为

$$L = \frac{60^\circ \times 2\pi \times 8}{360^\circ} \text{m} + 6\text{m} = \left(\frac{8\pi}{3} + 6\right) \text{m}$$

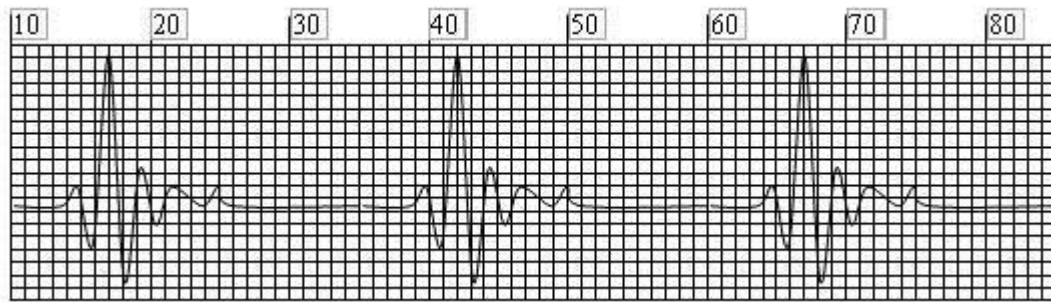
位移的大小为

$$S = \sqrt{8^2 + 6^2} \text{m} = 10\text{m}$$

故选 C。

4. 某人在医院做了一次心电图，结果如图所示。如果心电图仪卷动纸带的速度为

1.5 m/min，图中方格纸每小格长 1 mm，则此人的心率为（ ）



- A. 80 次/ min B. 70 次/ min C. 60 次/ min D. 50 次/ min

【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】

两次峰值之间距离 $L=25\text{mm}$ ，心率

$$y = \frac{1.5}{0.025} = 60 \text{ 次/ min}$$

5. 在排球比赛中，扣球手朱婷抓住机会打了一个“探头球”，已知来球速度 $v_1=6\text{m/s}$ ，击回的球速度大小 $v_2=8\text{m/s}$ ，击球时间为 0.2s ，关于朱婷击球过程中的平均加速度，下列说法正确的是（ ）



- A. 加速度大小为 70m/s^2 ，方向与 v_1 相同
B. 加速度大小为 10m/s^2 ，方向与 v_1 相同
C. 加速度大小为 70m/s^2 ，方向与 v_2 相同
D. 加速度大小为 10m/s^2 ，方向与 v_2 相同

【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】

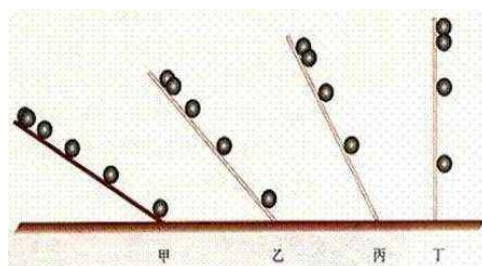
令初速度 v_1 的方向为正方向，则 $v_1=6\text{m/s}$ ， $v_2=-8\text{m/s}$ ，所以小球的加速度为

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} = -70\text{m/s}^2$$

负号表示加速度方向与 v_1 的方向相反，与 v_2 相同

故选 C。

6. 伽利略为了研究自由落体的规律，将落体实验转化为著名的沿斜面运动的实验，当时利用斜面做实验主要是考虑到（ ）



- A. 实验时便于测量小球运动的速度
- B. 实验时便于测量小球运动的路程
- C. 实验时便于测量小球运动的时间
- D. 实验时便于测量小球运动的加速度

【答案】C

【解析】

试题分析：伽利略最初假设自由落体运动的速度是随着时间均匀增大，但是他所在的那个时代还无法直接测定物体的瞬时速度，所以不能直接得到速度随时间的变化规律。伽利略通过数学运算得到结论：如果物体的初速度为零，而且速度随时间的变化是均匀的，那么它通过的位移与所用的时间的二次方成正比，这样，只要测出物体通过不同位移所用的时间，就可以检验这个物体的速度是否随时间均匀变化。但是物体下落很快，当时只能靠滴水计时，这样的计时工具还不能测量自由落体运动所用的较短的时间。伽利略采用了一个巧妙的方法，用来“冲淡”重力。他让铜球沿阻力很小的斜面滚下，二小球在斜面上运动的加速度要比它竖直下落的加速度小得多，所以时间长，所以容易测量。故 ABD 错误，C 正确；故选 C。

考点：伽利略试验

【名师点睛】伽利略对自由落体规律的研究为我们提供正确的研究物理的方法、思路、理论，他创造了一套对近代科学的发展极为有益的科学方法。

7. 足球运动是目前全球体育界最具影响力的项目之一，深受青少年喜爱。如图所示为三种与足球有关的情景。下列说法正确的是（ ）



甲



乙



丙

- A. 甲图中，静止在草地上的足球受到的弹力就是它的重力
- B. 乙图中，静止在光滑水平地面上的两个足球由于接触而受到相互作用的弹力
- C. 丙图中，落在球网中的足球受到弹力是由于足球发生了形变
- D. 丙图中，落在球网中的足球受到弹力是由于球网发生了形变

【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】

静止在草地上的足球受到草地给的弹力，与重力相平衡，但不是它的重力，故 A 错误；静止在光滑水平地面上的两个足球由于接触，但由于没有弹性形变，所以没有受到相互作用的弹力，故 B 错误；丙图中，落在球网中的足球受到弹力是由于网发生了形变，故 C 错误；D 正确。所以 D 正确，ABC 错误。

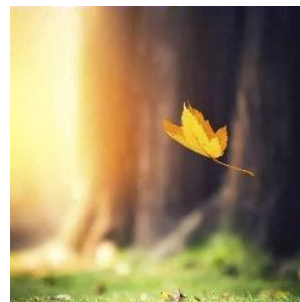
8. “梧桐一叶落，天下尽知秋。”如图所示，某日清晨无风，明月同学在上学路上经过一株梧桐树下，恰看到一片巴掌大小的梧桐树叶脱离枝杈飘落到地面。据明月估测，脱离处离地面竖直高度约 4m。根据你所学的物理知识判断，这片树叶在空中飘落的总时间可能是()

A. 0.2s

B. 0.4s

C. 0.8s

D. 3s



【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】

若树叶做自由落体运动，则下落的时间

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \approx 0.89s$$

由于树叶下落不能忽略空气阻力，所以树叶下落的时间应该大于 0.89s。

A. 0.2s 与上述分析结论不相符，故 A 错误；

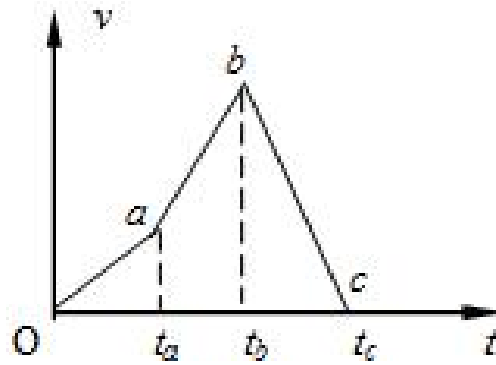
B. 0.4s 与上述分析结论不相符，故 B 错误；

C. 0.8s 与上述分析结论不相符，故 C 错误；

D. 3s 与上述分析结论相符，故 D 正确。

二、多选题（每题 4 分，共计 16 分）

9. 一枚火箭由地面竖直向上发射，其速度-时间图像如图，则下列说法正确的是()



- A. $0 \sim t_a$ 段火箭是上升过程，在 $t_a \sim t_b$ 段火箭在下落
- B. $0 \sim t_a$ 段火箭的加速度小于 $t_a \sim t_b$ 段的火箭加速度
- C. $0 \sim t_a$ 段火箭在加速
- D. $t_b \sim t_c$ 段火箭离出发点越来越近

【答案】BC

【解析】

【分析】

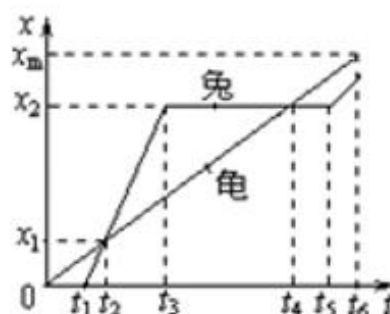
【详解】

- A. 由图象可知，整个运动过程，火箭的速度方向均向正方向，没有变，故整个过程火箭都在上升，故 A 错误；
- B. 速度时间图像的斜率表示加速度，由图象可知 $0 \sim t_a$ 斜率小于 $t_a \sim t_b$ 的斜率，因此 $0 \sim t_a$ 的加速度小于 $t_a \sim t_b$ 的加速度，故 B 正确；
- C. 由图可知在 $0 \sim t_a$ 段火箭的速度在向上增大，故 $0 \sim t_a$ 段火箭在加速，故 C 正确；
- D. 由图可知，在 $t_b \sim t_c$ 段火箭在向上做匀减速直线运动，故离出发点越来越远，故 D 错误。

故选 BC。

10. 龟兔赛跑的故事家喻户晓。比赛中乌龟和兔子沿直线运动的 $x - t$ 图像如图，则

()



- A. 兔子比乌龟出发的时间晚 t_1
- B. 兔子一直在做匀速直线运动
- C. 兔子先通过预定位移到达终点
- D. 乌龟和兔子在 $0 \sim t_6$ 内相遇 2 次

【答案】AD

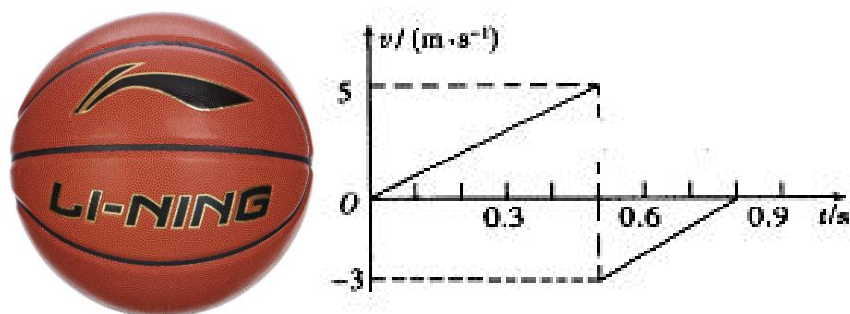
【解析】

【分析】

【详解】

- A. 由图像可知，兔子比乌龟出发的时间晚 t_1 ，选项 A 正确；
 - B. 兔子在 $t_1 \sim t_3$ 时间内做匀速直线运动，则 $t_3 \sim t_5$ 时间内静止，在 $t_5 \sim t_6$ 时间内又做匀速直线运动，选项 B 错误；
 - C. 由图像可知，乌龟先通过预定位移到达终点，选项 C 错误；
 - D. 两图像有两个交点，说明乌龟和兔子在 $0 \sim t_6$ 内相遇 2 次，选项 D 正确。
- 故选 AD。

11. 篮球由空中某点自由下落，与地面相碰后，弹至某一高度，小球自由下落和弹起过程的速度图象如图所示，不计空气阻力， $g=10\text{m/s}^2$ ，则（ ）



- A. 小球下落的最大速度为 10m/s
- B. 小球向上弹起的最大速度为 5m/s
- C. 图中两条速度图象的直线是平行的
- D. 小球在运动的全过程中路程为 1.7m

【答案】CD

【解析】

【分析】

【详解】

- AB. 由图可知 $0 \sim 0.5\text{s}$ 内小球下落， $0.5 \sim 0.8\text{s}$ 内小球反弹上升，球下落的最大速度为 5m/s ，上升的最大速度为 3m/s ，AB 错误；

- C. 图线的斜率表示加速度，小球自由下落和弹起过程的加速度为 g ，则有图中两条速度图象的直线是平行的，故 C 正确；
- D. 由图可知小球下落为 1.25m ，弹起 0.45m ，小球在运动的全过程中路程为 1.7m ，故 D 正确。
- 故选 CD

12. 重型自卸车利用液压装置使车厢缓慢倾斜到一定角度（如图），则车厢里的物体就会自动滑下。以下说法正确的是（ ）



- A. 物体下滑前，车厢倾角越大，物体所受摩擦力越大
- B. 物体下滑前，车厢倾角越大，物体所受摩擦力越小
- C. 物体下滑时，车厢倾角越大，物体所受摩擦力越大
- D. 物体下滑时，车厢倾角越大，物体所受摩擦力越小

【答案】AD

【解析】

【分析】

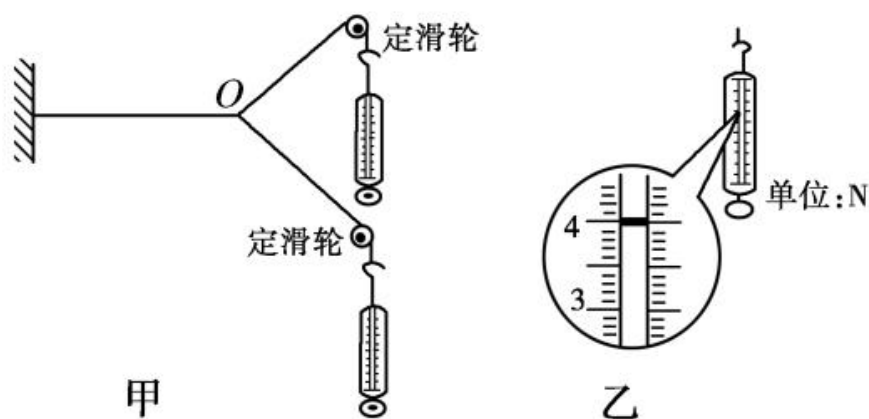
【详解】

下滑前，木箱处于静止，即平衡状态，则有： $mg\sin\theta=f$ ，当 θ 增大时， f 增大，故 A 正确，B 错误；下滑时，木箱受到是滑动摩擦力，根据 $F_f=\mu N$ ，而 $F_N=mg\cos\theta$ ，当 θ 增大时， F_N 逐渐减小，则滑动摩擦力减小，故 C 错误，D 正确。故选 AD。

三、实验题（共计 14 分）

13. （6 分）某同学做“验证力的平行四边形定则”的实验情况如图甲所示（装置竖直放置）。

（1）下列说法中正确的是_____。



- A. 在测量同一组数据 F_1 、 F_2 的合力和 F 的过程中，橡皮条结点 O 的位置不能变化
- B. 弹簧测力计拉细线时，拉力方向必须竖直向下
- C. F_1 、 F_2 和合力和 F 的大小都不能超过弹簧测力计的量程
- D. 为减小测量误差， F_1 、 F_2 方向间夹角应为 90°
- E. 本实验采用的科学方法是控制变量法

(2) 弹簧测力计的指针如图乙所示，由图可知拉力的大小为_____N。

【答案】ABC 4.00

【解析】

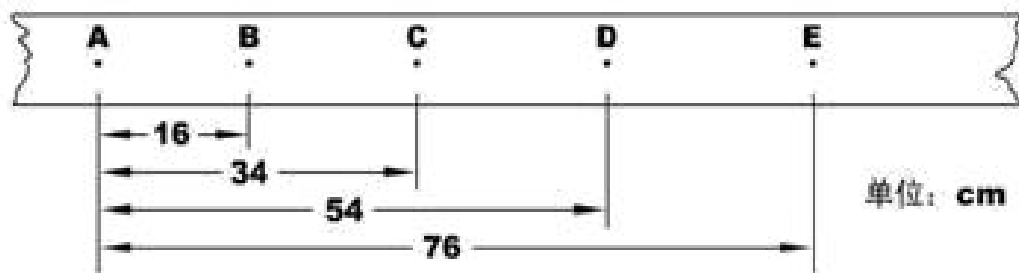
【分析】

【详解】

- (1) [1] A. 本实验采用的科学方法是等效替代法，同一组数据 F_1 、 F_2 的合力是用 F 进行验证的，所以在测量同一组数据 F_1 、 F_2 的合力和 F 的过程中，橡皮条结点 O 的位置不能变化，A 正确；
- B. 因为装置竖直放置，为了减小测量误差，弹簧秤、细绳、橡皮条都应木板平行，即拉力方向必须竖直向下，B 正确；
- C. F_1 、 F_2 和合力 F 的大小都不能超过弹簧测力计的量程，C 正确；
- D. 两分力的夹角合适就好，不是必须调整为 90° ，D 错误；
- E. 本实验采用的科学方法是等效替代法，E 错误。
- 故选 ABC。

(2) [2] 拉力的大小为 4.00N。

14. (8 分) 在“研究匀变速直线运动的规律”实验中，利用小车拖着纸带运动。如图所示为电火花打点计时器打出纸带的示意图，图中相邻两点间还有四个点未画出，已知打点计时器所用交流电源的频率为 50Hz。



(1) 打点计时器工作的基本步骤如下:

- A. 当纸带完全通过打点计时器后, 及时关闭电源
- B. 将纸带穿过打点计时器的限位孔, 再将计时器插头插入相应的电源插座
- C. 接通电源开关, 听到放电声
- D. 释放小车, 拖动纸带运动。

上述步骤正确的顺序是_____。(按顺序填写步骤编号)

(2) 根据图中数据可以算出, 小车在打 C 点时的速度大小为 $v_C =$ _____ m/s; 小车

运动的平均加速度大小为 $a =$ _____ m/s²。(计算结果均保留两位有效数字)

【答案】 BCDA 1.9 2.0

【解析】

【分析】

【详解】

(1) [1] 实验步骤要遵循先安装器材后进行实验的原则进行, 即 BCDA。

(2) [2] 相邻两个计数点的时间间隔为

$$t = 5 \times 0.02\text{s} = 0.1\text{s}$$

小车在打 C 点时的速度大小

$$v_C = \frac{x_{BD}}{t_{BD}} = \frac{(54 - 16) \times 10^{-2}}{0.2} \text{m/s} = 1.9 \text{m/s}。$$

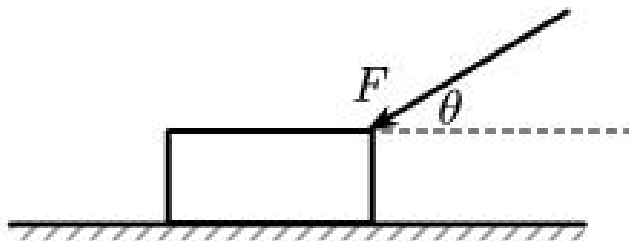
[3] 小车运动的平均加速度大小为

$$a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{(2t)^2} = \frac{(76 - 34) \times 10^{-2} - 34 \times 10^{-2}}{4 \times 0.01} \text{m/s}^2 = 2.0 \text{m/s}^2。$$

四、解答题

15. (12 分) 如图所示, 质量为 m 的木块在推力 F 的作用下, 在水平地面上做匀速直线运动, F 的方向与水平方向成 θ 角斜向下, 重力加速度为 g 。求:

- (1) 地面对木块的支持力大小;
- (2) 木块与地面之间的动摩擦因数;



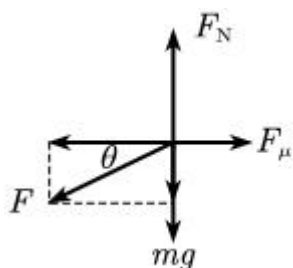
【答案】(1) $F_N = mg + F \sin \theta$; (2) $\mu = \frac{F \cos \theta}{mg + F \sin \theta}$

【解析】

【分析】

【详解】

(1) 木块匀速运动时受到四个力的作用: 重力 mg 、推力 F 、支持力 F_N 、摩擦力 F_μ 。沿水平方向建立 x 轴, 将 F 进行正交分解如图所示:



由于木块做匀速直线运动, 根据竖直方向平衡可得

$$F_N = mg + F \sin \theta$$

(2) 水平方向有

$$F \cos \theta = F_\mu$$

又

$$F_\mu = \mu F_N$$

解得

$$\mu = \frac{F \cos \theta}{mg + F \sin \theta}$$

16. (12 分) 设一次蹦极中所用的橡皮绳原长为 15 m. 质量为 50kg 的人在下落到最低点时所受的向上的最大拉力为 3000N, 已知此人停在空中时, 蹦极的橡皮绳长度为 17.5 m, 橡皮绳的弹力与伸长的关系符合胡克定律. (取 $g=10 \text{ N/kg}$). 求:

- (1) 橡皮绳的劲度系数;
- (2) 橡皮绳的上端悬点离下方的水面至少为多高?



- 【答案】** (1) 橡皮绳的劲度系数 200 N/m ;
- (2) 橡皮绳的上端悬点离下方的水面至少为 30 m .

【解析】

【详解】

解: (1) 人静止于空中时, 橡皮绳的拉力等于人的重力, 即: $F_1=500 \text{ N}$.

而 $F_1=k(l-l_0)$, 所以橡皮绳劲度系数 $k=\frac{F_1}{l-l_0}=\frac{500}{17.5-15} \text{ N/m}=200 \text{ N/m}$.

(2) 设橡皮绳拉力最大时, 绳长为 l' . 据胡克定律 $F_2=k(l'-l_0)$ 得:

$$l'=\frac{F_2}{k}+l_0=\frac{3000}{2000} \text{ m}+15 \text{ m}=30 \text{ m}.$$

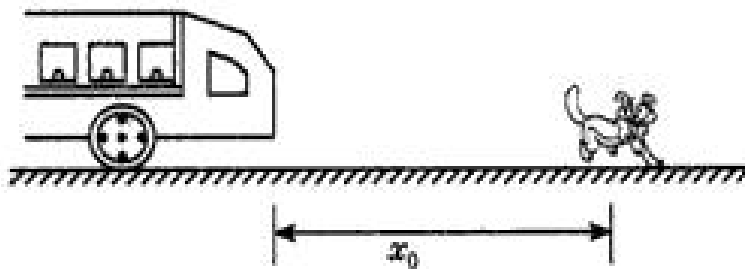
答: (1) 橡皮绳的劲度系数 200 N/m ;

(2) 橡皮绳的上端悬点离下方的水面至少为 30 m .

【点评】

考查胡克定律的应用, 掌握受力平衡条件, 注意 Δx 是弹性绳子的形变量, 而 C 点是平衡位置是解题的入手点.

17. (14 分) 一辆大客车正在以 30 m/s 的速度匀速行驶. 突然, 司机看见车的正前方 $x_0=95 \text{ m}$ 处有一只小狗, 如图所示. 司机立即采取制动措施, 司机从看见小狗到开始制动客车的反应时间为 $\Delta t=0.5 \text{ s}$, 设客车制动后做匀减速直线运动. 试求:



(1)为了保证小狗的安全，客车制动的加速度大小至少为多大？（假设这个过程中小狗一直未动）

(2)若客车制动时的加速度为 5m/s^2 ，在离小狗 30m 时，小狗发现危险并立即朝前跑去。假设小狗起跑阶段做匀加速直线运动，加速度 $a=3\text{m/s}^2$ 。已知小狗的最大速度为 8m/s 且能保持较长一段时间。试判断小狗有没有危险，并说明理由。

【答案】(1) 5.625m/s^2 (2) 小狗是安全的

【解析】

【分析】

【详解】

(1) 长途客车运动的速度 $v=30\text{m/s}$ ，在反应时间内做匀速运动，运动的位移为：

$$x_1 = v\Delta t = 30 \times 0.5\text{m} = 15\text{m}$$

所以汽车减速位移为： $x_2 = x_0 - x_1 = 95 - 15 = 80\text{m}$

根据速度位移关系知长途客车加速度大小至少为：

$$a_1 = \frac{v^2}{2x_2} = \frac{30^2}{2 \times 80} \text{m/s}^2 = 5.625\text{m/s}^2.$$

(2) 若客车制动时的加速度为 $a_1 = -5\text{m/s}^2$ ，在离小狗 $x=30\text{m}$ 时，客车速度为 v_1 ，则

$$v_1^2 - v^2 = 2a_1(x_2 - x), \text{ 代入数据解得 } v_1 = 20\text{m/s}$$

设 t 时速度相等，即 $v_1 + a_1 t = at$

解得： $t = 2.5\text{s}$

$$\text{此时车的位移 } x_3 = v_1 t + \frac{1}{2} a_1 t^2$$

代入数据解得 $x_3 = 34.375\text{m}$

$$\text{狗的位移： } x_4 = \frac{1}{2} at^2 = 9.575\text{m}$$

即 $x_4 + x > x_3$ ，所以小狗是安全

