

2019 北京市西城区第七中学高一（上）期末模拟

物 理

一. 选择题（共 10 小题，满分 30 分，每小题 3 分）

1. 1960 年第 11 届国际计量大会制定了一种国际通用的、包括一切计量领域的单位制，叫作国际单位制。以下单位符号属于国际单位制中基本单位的是（ ）

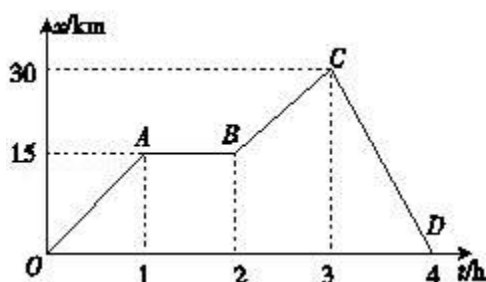
①kg ②m/s ③N ④m ⑤s ⑥g ⑦m/s² ⑧cm

A. ②③⑦ B. ①④⑤ C. ⑤⑥⑧ D. ①③④

2. 一皮球从离地面 2m 高处竖直下落，与地相碰后，被反向弹回至 0.9m 高处。在这一过程中，皮球经过的路程和位移大小分别为（ ）

A. 2.9m, 2.9m B. 2m, 0.9m C. 2.9m, 1.1m D. 2.9m, 0.9m

3. 如图是一辆汽车做直线运动的 $x-t$ 图象，对线段 OA、AB、BC、CD 所表示的运动，下列说法错误的是（ ）

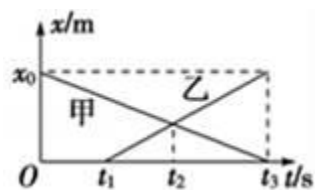


A. 汽车在 OA 段运动得最快
B. 汽车在 AB 段静止
C. CD 段表示汽车的运动方向与初始运动方向相反
D. 4 h 内汽车的位移大小为零

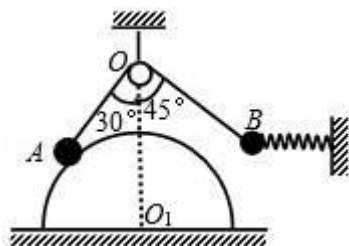
4. 下列关于一对作用力和反作用力的说法中正确的是（ ）

A. 只有当相互作用的两物体都处于静止时，它们之间的作用力和反作用力大小才相等
B. 摩擦力的反作用力亦可能是弹力
C. 一对作用力与反作用力对物体产生的作用效果可以不同
D. 一对作用力和反作用力可以相互平衡

5. 如图是做直线运动的甲、乙两物体的位移 - 时间图象，由图象可知 ()



- A. 甲启动的时间比乙晚 t_1 秒
- B. 当 $t=t_2$ 时，两物体相遇
- C. 当 $t=t_2$ 时，两物体相距最远
- D. 当 $t=t_3$ 时，两物体相距小于 x_0 米
6. 一汽车沿平直公路由静止开始从甲地开往乙地，先做匀加速运动历时 $2t$ ，接着做匀减速运动历时 $3t$ ，刚好停在乙地，那么在匀加速运动和匀减速运动两段时间内 ()
- A. 加速度大小之比为 $2:3$
- B. 加速度大小之比为 $3:2$
- C. 平均速度大小之比为 $2:3$
- D. 平均速度大小之比为 $3:2$
7. 意大利科学家伽利略在研究物体变速运动规律时，做了著名的“斜面实验”，他测量了铜球在较小倾角斜面上的运动情况，发现铜球做的是匀变速直线运动，且铜球加速度随斜面倾角的增大而增大，于是他对大倾角情况进行了合理的外推，由此得出的结论是 ()
- A. 力不是维持物体运动的原因
- B. 力是使物体产生加速度的原因
- C. 自由落体运动是一种匀变速直线运动
- D. 物体都具有保持原来运动状态的属性，即惯性
8. 如图所示，小球 A 置于固定在水平面上的光滑半圆柱体上，小球 B 用水平轻弹簧拉着系于竖直板上，两小球 A、B 通过光滑滑轮 O 用轻质细线相连，两球均处于静止状态，已知 B 球质量为 m ，O 点在半圆柱体圆心 O_1 的正上方，OA 与竖直方向成 30° 角，OA 长度与半圆柱体半径相等，OB 与竖直方向成 45° 角，则下列叙述正确的是 ()



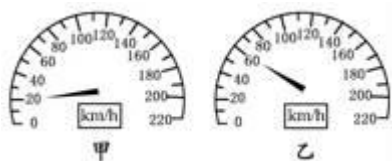
- A. 小球 A、B 受到的拉力 T_{OA} 与 T_{OB} 相等，且 $T_{OA} = T_{OB} = \sqrt{3}mg$
- B. 弹簧弹力大小 $\sqrt{3}mg$
- C. A 球质量为 $\sqrt{6}m$
- D. 光滑半圆柱体对 A 球支持力的大小为 mg

9. 如图所示，人在水平地面做快速“下蹲”运动，设人的重力为 G ，以下说法正确的是（ ）



- A. 人对地面的压力一直大于 G
- B. 地面对人的支持力一直等于 G
- C. 人对地面的压力先小于 G ，后大于 G
- D. 人对地面的压力先大于 G ，后小于 G

10. 下列关于速度和加速度的说法中，哪些是正确的（ ）



- A. 物体运动的速度改变量越大，它的加速度一定越大
- B. 加速度很大时，运动物体的速度一定很快变大
- C. 运动物体的速度变化大小跟速度变化快慢实质上是同一个物理意义
- D. 速度的变化率表示速度变化快慢，而不表示速度变化的大小

二. 多选题（共 4 小题，满分 16 分，每小题 4 分）

11. 两个共点力的大小分别为 $8N$ 、 $3N$ ，它们之间的夹角可任意变化，则其合力的大小可能是（ ）

- A. 3N B. 5N C. 10N D. 15N

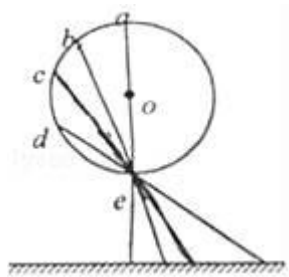
12. 关于摩擦力，以下说法正确的是（ ）

- A. 静止的物体可能受滑动摩擦力作用，运动的物体也有可能受静摩擦力作用
B. 摩擦力可能是阻力，也可能是动力，有可能与物体的运动方向相同，也有可能相反
C. 物体间的摩擦力与弹力的比值为—常数
D. 两物体间有摩擦力一定有弹力，有弹力不一定有摩擦力

13. “歼 - 20”是中国成都飞机工业（集团）有限责任公司为中国人民解放军研制的第四代双发重型隐形战斗机。该机将担负中国未来对空、对海的主权维护任务。在某次起飞中，由静止开始加速，当加速度 a 不断减小至零时，飞机刚好起飞。关于起飞过程下列说法正确的是（ ）

- A. 飞机所受合力不变，位移不断增大
B. 飞机所受合力减小，位移不断增大
C. 速度方向与加速度方向相同，速度增加越来越快
D. 速度方向与加速度方向相同，速度增加越来越慢

14. 如图所示， aoe 为竖直圆 o 的直径，现有四条光滑轨道 a 、 b 、 c 、 d ，它们上端均在圆周上，四条轨道均经过圆周的 e 点分别交于水平地面。现让一小物块分别从四条轨道最上端静止下滑到水平地面，则小物块在每一条轨道上运动时所经历的时间关系为（ ）



- A. $t_a < t_d$ B. $t_b > t_c$ C. $t_b > t_a$ D. $t_d < t_c$

三. 实验题（共 2 小题，满分 16 分）

15. （6 分）应用如图所示装置“验证平行四边形定则”

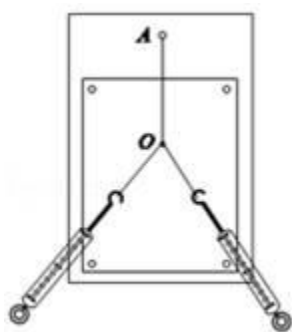
（1）实验对两次拉伸橡皮条的要求中，下列哪些说法是正确的_____。

- A. 将橡皮条拉伸相同长度即可
B. 将橡皮条沿相同方向拉即可

- C. 将弹簧秤都拉伸到相同刻度
- D. 将橡皮条和绳的结点 O 拉到相同位置

(2) 同学们在操作过程中有如下议论, 其中对减小实验误差有益的说法是_____.

- A. 两细绳必须等长
- B. 弹簧秤、细绳、橡皮条都应与木板平行
- C. 用两弹簧秤同时拉细绳时两弹簧秤示数之差应尽可能大
- D. 拉橡皮条的细绳要长些, 标记同一细绳方向的两点要远些.



16. (10 分) 为了探究物体质量一定时加速度与力的关系, 甲、乙同学设计了如图 1 的实验装置. 其中 M 为带滑轮的小车的质量, m 为砂和砂桶的质量, m_0 为滑轮的质量. 力传感器可测出轻绳中的拉力大小.

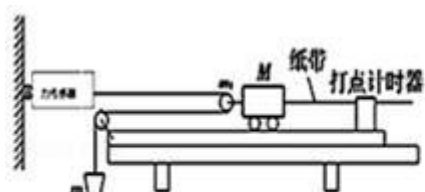


图1

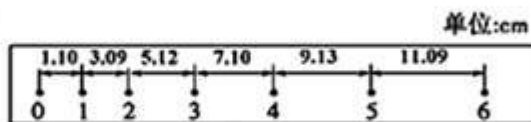


图2

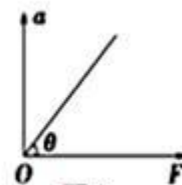


图3

(1) 实验时, 一定要进行的操作是_____.

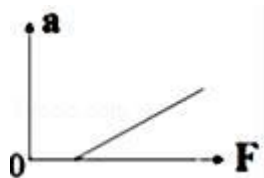
- A. 用天平测出砂和砂桶的质量
- B. 将带滑轮的长木板右端垫高, 以平衡摩擦力
- C. 小车靠近打点计时器, 先接通电源, 再释放小车, 打出一条纸带, 同时记录力传感器的示数
- D. 为减小误差, 实验中一定要保证砂和砂桶的质量 m 远小于小车的质量 M

(2) 甲同学在实验中得到如图 2 所示的一条纸带 (两计数点间还有四个点没有画出), 已知打点计时器采用的是频率为 50Hz 的交流电, 根据纸带可求出小车的加速度为_____ m/s^2 (结果保留三位有效数字)。

(3) 甲同学以力传感器的示数 F 为横坐标，加速度 a 为纵坐标，画出如图 3 的 $a - F$ 图象是一条直线，图线与横坐标的夹角为 θ ，求得图线的斜率为 k ，则小车的质量为_____。

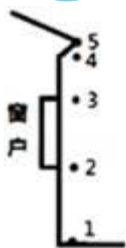
- A. $\frac{1}{\tan \theta}$ B. $\frac{1}{\tan \theta - m_0}$ C. $\frac{2}{k} - m_0$ D. $\frac{2}{k}$

(4) 乙同学根据测量数据做出如图所示的 $a - F$ 图线，该同学做实验时存在的问题是_____。



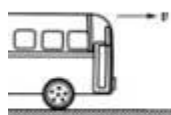
四. 计算题 (共 4 小题, 满分 38 分)

17. (8 分) 青青是一个善于思考的女孩，她在学过自由落体运动规律后，对自家房屋屋檐下落的雨滴产生了兴趣。此屋檐离地面高度为 3.2m，她坐在窗前发现从屋檐每隔相等时间滴下一滴水，当第 5 滴正欲滴下时，第 1 滴刚好落到地面，而第 3 滴与第 2 滴分别位于窗的上、下沿，如图所示。 g 取 10m/s^2 ，求：窗的上、下边沿高度差是多少？

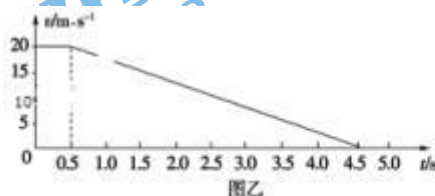


18. (9 分) 一个物体做匀变速直线运动，某时刻速度大小为 $v_1 = 4\text{m/s}$ ，1s 后速度大小变为 $v_2 = 10\text{m/s}$ ，则在这 1s 内物体的加速度大小是多少？若物体质量 $m = 1\text{kg}$ ，求该物体所受合外力的大小？

19. (10 分) 一辆长途客车正在以 $v = 20\text{m/s}$ 的速度匀速行驶，突然，司机看见车的正前方 $x = 45\text{m}$ 处有一只静止的小狗，如图甲所示，司机立即采取制动措施。从司机看见小狗到长途客车开始做匀减速直线运动的时间间隔 $\Delta t = 0.5\text{s}$ 。若从司机看见小狗开始计时 ($t = 0$)，该长途客车的速度 - 时间图象如图乙所示。回答问题。



图甲



图乙

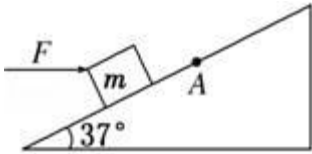
- (1) 长途客车在 Δt 时间内前进的距离。
- (2) 从司机发现小狗至长途客车停止运动的这段时间内长途客车前进的距离。

(3) 根据你的计算结果, 判断小狗是否安全。如果安全, 请说明你判断的依据; 如果不安全, 小狗应从客车开始刹车起至少以多大的加速度匀加速向前逃走?

20. (11 分) 如图所示, 一个质量 $m=2\text{kg}$ 的滑块在倾角为 $\theta=37^\circ$ 的固定斜面上, 受到一个大小为 40N 的水平推力 F 作用, 以 $v_0=20\text{m/s}$ 的速度沿斜面匀速上滑。($\sin 37^\circ=0.6$, 取 $g=10\text{m/s}^2$)

(1) 求滑块与斜面间的动摩擦因数;

(2) 若滑块运动到 A 点时立即撤去推力 F , 求这以后滑块再返回 A 点经过的时间。



北京高考在线
微信号: bj-gaokao

北京高考在线
微信号: bj-gaokao

北京高考在线
微信号: bj-gaokao

物理试题答案

一. 选择题（共 10 小题，满分 30 分，每小题 3 分）

1.

【分析】国际单位制规定了七个基本物理量，分别为长度、质量、时间、热力学温度、电流、光强度、物质的量。它们的在国际单位制中的单位称为基本单位，而物理量之间的关系式推出来的物理量的单位叫做导出单位。

【解答】解：在国际单位制中七个基本单位是 m、kg、s、A、K、cd、mol，故 B 正确，ACD 错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键要掌握国际单位制中七个基本单位，还要知道对应的物理量，这七个基本物理量分别是谁，都要牢牢记住。

2.

【分析】路程等于物体运动轨迹的长度，位移的大小等于首末位置的距离。

【解答】解：一皮球从离地面 2m 高处竖直下落，与地相碰后，被反向弹回至 0.9m 高处，走过的运动轨迹长度为 2.9m，所以路程为 2.9m，首末位置的距离为 1.1m，则位移的大小为 1.1m。故 C 正确，A、B、D 错误。

故选：C。

【点评】解决本题的关键掌握路程和位移的区别，知道位移是矢量，路程是标量。

3.

【分析】位移图象中纵坐标的变化量等于位移，图象的“斜率”等于速度。倾斜的直线运动表示匀速直线运动，平行于 t 轴的图线表示静止。由此分析即可。

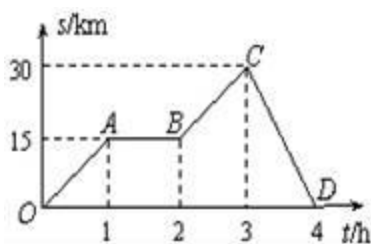
【解答】解：A、由图得知：CD 段斜率最大，速度最大，物体运动最快。故 A 错误。

B、AB 段物体位移不随时间变化，处于静止状态。故 B 正确。

C、CD 段斜率为负值，速度为负值，表示物体的运动方向与初始运动方向相反。故 C 正确。

D、由图得知 4h 内，汽车的位移大小为 $\Delta x = x_2 - x_1 = 0$ 。故 D 正确

本题选错误的，故选：A



【点评】本题是位移图象问题，考查基本的识图能力，关键抓住“斜率”等于速度，位移等于坐标的变化量。注意与 $v-t$ 图象进行区分。

4.

【分析】由牛顿第三定律可知，作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在两个物体上，力的性质相同，它们同时产生，同时变化，同时消失。

【解答】解：A、作用力和反作用力之间的关系与运动状态无关，故 A 错误；

B、由牛顿第三定律可知，作用力与反作用力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在两个物体上，力的性质相同，不能相互平衡，故 BD 错误；

C、一对平衡力的合力为零，作用效果相互抵消，一对作用力与反作用力作用在两个不同的物体上，作用效果不能相互抵消，效果也可能不同，故 C 正确；

故选：C。

【点评】该题考查牛顿第三定律及其理解。解答本题关键要加深对牛顿第三定律的理解，难度不大，属于基础题。

5.

【分析】位移 - 时间图象表示物体的位置随时间的变化，图象上的任意一点表示该时刻的位置，图象的斜率表示该时刻的速度，斜率的正负表示速度的方向。

【解答】解：

A、甲车从零时刻就开始运动，乙车 t_1 s 末才开始运动，所以甲起动的的时间比乙早 t_1 秒，故 A 错误。

BC、当 $t=t_2$ 时两物体对应的纵坐标读数相同，即两车此时位置坐标相同即相遇，故 B 正确，C 错误。

D、当 $t=t_3$ 时甲物体的位置坐标为 0，乙物体的位置坐标为 x_0 ，所以两物体相距 x_0 米，故 D 错误。

故选：B。

【点评】理解位移 - 时间图象上点和斜率的物理意义，关键要抓住是斜率代表速度，坐标表示位置，坐标的变化量表示位移。

6.

【分析】根据加速度公式求解加速度之比；根据平均速度公式 $\bar{v} = \frac{v+v_0}{2}$ 求平均速度之比。

【解答】解：AB、根据加速度公式： $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，

匀加速运动的加速度大小为： $a_1 = \frac{v}{2t}$

匀减速运动的加速度大小为： $a_2 = \frac{v}{3t}$

加速度之比为 $a_1 : a_2 = 3 : 2$ ，故 B 正确，A 错误；

CD、根据平均速度公式 $\bar{v} = \frac{v+v_0}{2}$ 可得

匀加速运动的平均速度大小为 $\bar{v} = \frac{v}{2}$ ，匀减速运动的平均速度大小为 $\bar{v} = \frac{v}{2}$ ，故平均速度大小之比为 1:1，故 CD 错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键掌握加速度的定义式，以及匀变速直线运动的平均速度公式 $\bar{v} = \frac{v+v_0}{2}$ 。

7.

【分析】结论是由实验推导出来的，所以结论必须与实验相联系，题目中的结论要与随着斜面倾角的增大，铜球做怎样的运动有关。

【解答】解：铜球在较小倾角斜面上的运动情况，发现铜球做的是匀变速直线运动，且铜球加速度随斜面倾角的增大而增大，倾角最大的情况就是 90° 时，这时物体做自由落体运动，由此得出的结论是自由落体运动是一种匀变速直线运动。

故选：C。

【点评】该题属于实验推论题，要求同学们正确理解科学家的基本观点和佐证实验，该题难度不大，属于基础题。

8.

【分析】先对 B 受力分析，根据共点力平衡求出绳子的拉力和弹簧弹力大小，再对 A 分析，根据共点力平衡求出 A 球质量和半圆柱体对 A 球支持力。

【解答】解：AB、隔离对 B 分析，根据共点力平衡得：

水平方向有： $T_{OB} \sin 45^\circ = F$

竖直方向有： $T_{OB}\cos 45^\circ = mg$ ，

则 $T_{OB} = \sqrt{2}mg$ ，弹簧弹力 $F = mg$ ，

根据定滑轮的特性知： T_{OA} 与 T_{OB} 相等；故 A、B 错误；

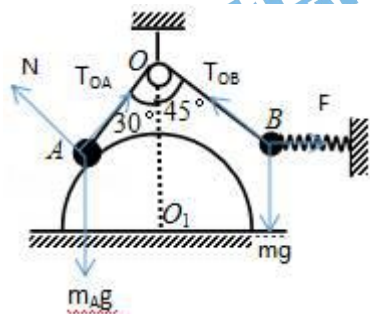
CD、对 A 分析，如图所示，由几何关系可知拉力 T_{OA} 和支持力 N 与水平方向的夹角相等，夹角为 60° ，

则 N 和 T 相等，有： $2T_{OA}\sin 60^\circ = m_Ag$ ，

解得 $m_A = \sqrt{6}m$

由对称性可得： $N = T_{OA} = \sqrt{2}mg$ ，故 C 正确，D 错误。

故选：C。



【点评】解决本题的关键是能够正确地受力分析，运用共点力平衡进行求解。本题采用隔离法研究比较简便。要注意三角函数的应用。

9.

【分析】快速“下蹲”运动时，先加速后减速，根据加速度的方向，结合牛顿第二定律比较对地面的压力和运动员重力的大小关系。

【解答】解：下蹲加速阶段，加速度方向向下，根据牛顿第二定律得， $mg - N = ma$ ，则 $N = mg - ma < mg$ ，所以压力 $F < G$ 。下蹲过程减速阶段，加速度方向向上，根据牛顿第二定律得， $N - mg = ma$ ，则 $N = mg + ma > mg$ ，所以压力 $F > G$ 。所以人对地面的压力先小于 G ，后大于 G ，故 ABD 错误 C 正确。

故选：C。

【点评】解决本题的关键知道加速度方向与合力的方向相同，结合牛顿第二定律进行求解。

10.

【分析】速度是描述物体运动快慢的物理量，是物体的位移与时间的比值，加速度是反应物体速度变化快慢的物理量，加速度是物体的速度变化量与所用时间的比值。

【解答】解：A、加速度是物体的速度变化与所用时间的比值，速度改变量越大，但变化所用时间不确定，不能得出它的加速度一定越大，故 A 错误；

B、加速度与速度方向相反时，物体做减速运动，加速度很大时运动物体的速度也可以很快变小，故 B 错误；

C、速度变化大小反应的是物体速度的变化，速度变化快慢是物体在单位时间内速度的变化的大小，两者的物理意义不同，故 C 错误；

D、速度的变化率是物体的速度变化与所用时间的比值，它是反应速度变化的快慢的物理量，不表示速度的变化的大小，故 D 正确。

故选：D。

【点评】掌握加速度与速度的定义及其物理意义，知道速度的变化率的概念，基础概念题考查，不难属于基础题。

二. 多选题（共 4 小题，满分 16 分，每小题 4 分）

11.

【分析】两力合成时，合力随夹角的增大而减小，当夹角为零时合力最大，夹角 180° 时合力最小，并且有 $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ 。

【解答】解：两力合成时，合力范围为： $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ ；

故合力范围为： $5N \leq F \leq 11N$ ；所以可能的为 B，故 B 正确，ACD 错误。

故选：BD。

【点评】两力合成时，合力的大小满足 $|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$ ，在此范围内所有的值均是有可能的。

12.

【分析】依据摩擦力产生原理，从而判定；

与物体的运动方向相同的，即为动力，当与运动方向相反的，即为阻力；

根据滑动摩擦力公式，即可判定；

弹力是摩擦力产生的前提条件，但有弹力不一定有摩擦力，有摩擦力一定有弹力。

【解答】解：A、运动的物体可以受静摩擦力作用，静止的物体也可以受滑动摩擦力作用，比如：正在传送带上斜向上运行的物体，受到静摩擦力，但是运动的。再如：在地面上滑动的物体，地面受到滑动摩擦力，而地面是静止的，故 A 正确；

B、摩擦的方向与物体相对运动趋势或相对运动方向相反，可以与物体运动方向相同，是动力，也可以与物体运动方向相反，是阻力，故 B 正确；

C、依据滑动摩擦力公式，才有物体间的摩擦力与弹力的比值为—常数，而静摩擦力不满足此关系，故 C 错误；

D、物体间有摩擦力时，一定有弹力，而有弹力不一定有摩擦力，故 D 正确；

故选：ABD。

【点评】本题考查摩擦力和弹力的产生条件，要注意明确弹力是摩擦力产生的前提条件之一；还考查学生对摩擦力产生的条件的了解和掌握，是一道基础题，注意静摩擦力与滑动摩擦力的区别。

13.

【分析】当加速度和速度方向相同，物体做加速运动，当加速度和速度方向相反，物体做减速运动。根据加速度的变化判断合力的变化。

【解答】解：AB、根据牛顿第二定律可知，当加速度 a 不断减小至零时合力逐渐减小到零，速度逐渐增加，最后不变，位移一直增大，故 A 错误，B 正确；

CD、飞机做加速运动，加速度方向与速度方向相同，加速度减小，即速度增加的快慢程度越来越慢，故 C 错误，D 正确。

故选：BD。

【点评】解决本题的关键是掌握牛顿第二定律和加速度的物理意义，知道加速度方向与速度方向相同时物体做加速运动，加速度减小，速度并不减小。

14.

【分析】根据几何关系求出轨道的长度，结合牛顿第二定律求出物块下滑的加速度，根据位移时间公式求出物块在滑动时经历的时间大小关系

【解答】解：设上面圆的半径为 r ，e 到地面的高度为 R ，则轨道的长度为： $s=2r\cos\alpha+\frac{R}{\cos\alpha}$ ，

下滑的加速度为： $a=\frac{mg\cos\alpha}{m}=g\cos\alpha$ ，

根据位移时间公式得： $x=\frac{1}{2}at^2$ ，

则有： $t=\sqrt{\frac{2s}{a}}=\sqrt{\frac{4r\cos\alpha+2R}{g\cos\alpha}}$ 。

因为 a、b、c、d 夹角由小至大，所以有 $t_d>t_c>t_b>t_a$ 。故 AC 正确，BD 错误。

故选：AC。

【点评】解决本题的关键通过牛顿第二定律和运动学公式得出时间的表达式，结合角度的大小关系进行比较

三. 实验题（共 2 小题，满分 16 分）

15.

【分析】该实验采用了“等效替代”的原理，即合力与分力的关系是等效的，要求两次拉橡皮筋时的形变量和方向是等效的.

【解答】解：（1）A、B、本实验的目的是为了验证力的平行四边形定则，即研究合力与分力的关系．根据合力与分力是等效的，本实验橡皮条两次沿相同方向拉伸的长度要相同．故 A、B 错误；

C、D、在白纸上标下第一次橡皮条和绳的结点的位置，第二次将橡皮条和绳的结点拉到相同位置，表明两次效果相同，即两个拉力和一个拉力等效，而弹簧称不必拉到相同刻度．故 C 错误，D 正确．

故选：D.

（2）A、通过两细绳用两个弹簧秤互成角度地拉橡皮条时，并非要求两细绳等长，故 A 错误；

B、测量力的实验要求尽量准确，为了减小实验中因摩擦造成的误差，操作中要求弹簧秤、细绳、橡皮条都应与木板平行，故 B 正确；

C、用弹簧秤同时拉细绳时，拉力不能太太，也不能太小．而对两弹簧秤的示数差没有要求，故 C 错误；

D、为了更加准确的记录力的方向，拉橡皮条的细绳要长些，标记同一细绳方向的两点要远些，故 D 正确；

故选：BD.

故答案为：（1）D；（2）BD

【点评】本题考查验证平行四边形定则的实验，要注意明确实验的核心是实验原理，根据原理选择器材，安排实验步骤，分析实验误差，进行数据处理等等.

16.

【分析】（1）根据实验的原理和注意事项确定正确的操作步骤。

（2）根据连续相等时间内的位移之差是一恒量，运用逐差法求出小车的加速度。

（3）小车质量不变时，加速度与拉力成正比，对 $a - F$ 图来说，图象的斜率表示小车质量的倒数。

（4）根据 F 不等于零，加速度 a 仍然为零，分析图线不过原点的原因。

【解答】解：（1）A、本题拉力可以由弹簧测力计测出，不需要用天平测出砂和砂桶的质量，也就不需要使小桶（包括砂）的质量远小于车的总质量，故 A、D 错误。

B、实验时需将长木板右端垫高，以平衡摩擦力，故 B 正确。

C、实验时，小车应靠近打点计时器，先接通电源，再释放小车，需记录传感器的示数，故 C 正确。

故选：BC。

$$(2) \text{ 根据 } \Delta x = aT^2, \text{ 运用逐差法得, } a = \frac{x_{36} - x_{03}}{9T^2} \\ = \frac{(7.10 + 9.13 + 11.09 - 1.10 - 3.09 - 5.12) \times 10^{-2}}{9 \times 0.01} \text{ m/s}^2 = 2.00 \text{ m/s}^2.$$

(3) 由牛顿第二定律得： $2F = ma$ ，则 $a = \frac{2}{m}F$ ， $a - F$ 图象的斜率： $k = \frac{2}{m}$ ，则小车的质量 $m' = m - m_0 = \frac{2}{k} - m_0$ ，故 C 正确。

(4) 当 F 不等于零，加速度 a 仍然为零，可知实验中没有平衡摩擦力或木板倾角过小，平衡摩擦力不够。

故答案为：(1) BC，(2) 2.00，(3) C，(4) 没有平衡摩擦力或平衡摩擦力不够。

【点评】 解决实验问题首先要掌握该实验原理，了解实验的操作步骤和数据处理以及注意事项，小车质量不变时，加速度与拉力成正比，对 $a - F$ 图来说，图象的斜率表示小车质量的倒数。

四. 计算题 (共 4 小题, 满分 38 分)

17.

【分析】 先求出滴水的间隔 T ，根据自由落体运动的位移公式分别求出 2、3 两滴水的位移，进而求解窗户的上、下边沿高度差。

【解答】 解：根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$

$$\text{得: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 3.2}{10}} \text{ s} = 0.8 \text{ s}$$

$$\text{滴水的间隔为: } T = \frac{t}{n} = \frac{0.8}{5-1} \text{ s} = 0.2 \text{ s}$$

$$\text{第 2 滴水的位移: } h_2 = \frac{1}{2}g(3T)^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.36 \text{ m} = 1.8 \text{ m}$$

$$\text{第 3 滴水的位移: } h_3 = \frac{1}{2}g(2T)^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.16 \text{ m} = 0.8 \text{ m}$$

$$\text{所以有: } \Delta h = h_2 - h_3 = 1.8 \text{ m} - 0.8 \text{ m} = 1 \text{ m}$$

答：窗户的上、下边沿高度差是 1m。

【点评】解决本题的关键掌握匀变速运动的运动学公式，并能灵活运用。

18.

【分析】根据初末速度和时间，结合加速度的定义式求出物体的加速度，利用牛顿第二定律求得合力

【解答】解：规定初速度方向为正方向，当 1s 后速度方向与初速度方向相同，则加速度为： $a =$

$$\frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{10 - 4}{1} \text{ m/s}^2 = 6 \text{ m/s}^2, \text{ 根据牛顿第二定律可知受到的合力为 } F = ma = 6 \text{ N}$$

当 1s 后速度方向与初速度方向相反，则加速度为： $a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{-10 - 4}{1} \text{ m/s}^2 = -14 \text{ m/s}^2$. 负号表示方向，根据牛顿第二定律可知 $F = ma = -14 \text{ N}$,

答：在这 1s 内物体的加速度大小是 6 m/s^2 或 14 m/s^2 ，该物体所受合外力的大小为 6N 或 14N

【点评】解决本题的关键掌握加速度的定义式，知道公式的矢量性，注意 1s 后的速度可能与初速度方向相同，可能与初速度方向相反，结合牛顿第二定律即可求得

19.

【分析】（1）长途客车在 Δt 时间内做匀速直线运动，根据公式 $x = vt$ 求解客车前进的距离。

（2）速度图象与时间轴围成的面积等于物体通过的位移，或通过图象得到汽车速度数值，分两个过程利用公式求解。

（3）小狗是否安全可通过比较汽车的总位移与车距小狗的初始位移来确定，汽车通过的位移小则小狗安全，否则不安全。

【解答】解：

（1）长途客车在司机的反应时间 Δt 内做匀速直线运动，前进的距离

$$x_1 = v \Delta t = 20 \times 0.5 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

（2）根据速度图象与时间轴围成的面积等于物体通过的位移，可得所求的距离为

$$x_2 = x_1 + \frac{1}{2} vt = 10 \text{ m} + \frac{1}{2} \times 20 \times 4 \text{ s} = 50 \text{ m}$$

（3）汽车从司机发现小狗至停止的时间内前进的距离 $x_2 > x_{45 \text{ m}}$ ，所以小狗不安全。

答：

- (1) 长途客车在 Δt 时间内前进的距离为 10m。
- (2) 长途客车从司机发现小狗至停止运动的这段时间内前进的距离为 50m。
- (3) 小狗不安全。

【点评】理解速度时间图象的物理含义，知道图象与时间轴围成的面积等于物体通过的位移，以及分段研究物体的运动过程等，这是解决此类题目的基本思路。

20.

【分析】(1) 滑块在水平推力作用下沿斜面向上匀加速运动，根据牛顿第二定律，采用正交分解法列方程，求解动摩擦因数；

(2) 若滑块运动到 A 点时立即撤去推力 F，滑块先向上做匀减速运动，后向下做匀加速运动。根据牛顿第二定律和运动学公式结合求解时间。

【解答】解：(1) 在 F 的作用下，物体做匀加速运动，有：

$$F \cos 37^\circ = mg \sin 37^\circ + \mu (mg \cos 37^\circ + F \sin 37^\circ),$$

解得： $\mu = 0.5$ ；

(2) 撤去 F 后，物体往上滑时，根据牛顿第二定律，有：

$$a = g \sin 37^\circ + \mu g \cos 37^\circ = 10 \text{ m/s}^2,$$

根据速度公式，有：

$$t_1 = \frac{v_0}{a} = 2 \text{ s},$$

根据平均速度公式，有：

$$x = \frac{v_0}{2} t_1 = 20 \text{ m},$$

往下滑时，根据牛顿第二定律，有：

$$a' = g \sin 37^\circ - \mu g \cos 37^\circ = 2 \text{ m/s}^2,$$

根据位移公式，有： $x = \frac{1}{2} a' t_2^2$ ，

解得： $t_2 = 2\sqrt{5} \text{ s}$ ，

故 $t = t_1 + t_2 = 2(1 + \sqrt{5}) \text{ s}$ ；

答：（1）滑块与斜面间的动摩擦因数为 0.5；

（2）若滑块运动到 A 点时立即撤去推力 F，这以后滑块再返回 A 点经过的时间为 $2(1+\sqrt{5})\text{ s}$ 。

【点评】 本题分析滑块的受力情况和运动情况是关键，由牛顿第二定律和运动学公式结合是处理动力学问题的基本方法。

北京高考在线
微信号：bj-gaokao

北京高考在线
微信号：bj-gaokao

北京高考在线
微信号：bj-gaokao