

物 理

一、本题共 20 个小题，每小题 3 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的。请将正确选项的序号填在题后的括号内。

1. (3 分) 下列物理量中，属于矢量的是 ()

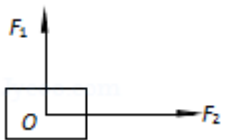
- A. 路程 B. 加速度 C. 时间 D. 速率

2. (3 分) 如图所示，某人驾车从宣武门出发，从宣武门大街一直向北行驶了 4.5km 到达新街口，再向正西行驶了 1.5km 到达西直门。在这个过程中，他通过的路程和发生的位移为 ()



- A. 路程为 6.0km B. 路程为 4.5km
C. 位移大小为 6.0km D. 位移大小为 1.5km

3. (3 分) 如图所示，物体受到两个相互垂直的共点力 F_1 和 F_2 的作用，其大小分别为 30N 和 40N，它们合力的大小为 ()

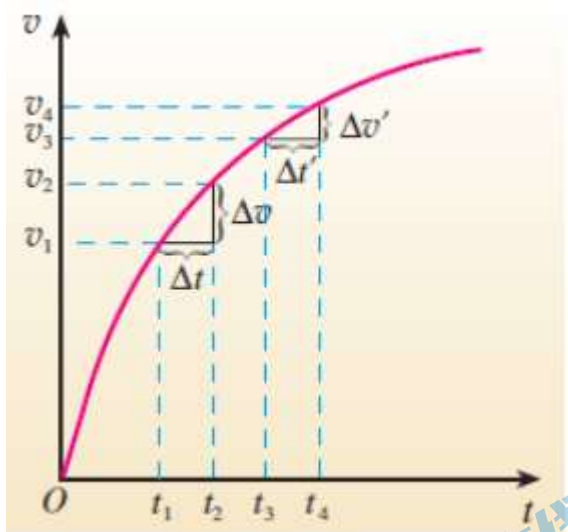


- A. 10N B. 70N C. 50N D. 1200N

4. (3 分) 关于惯性的大小，下列说法正确的是 ()

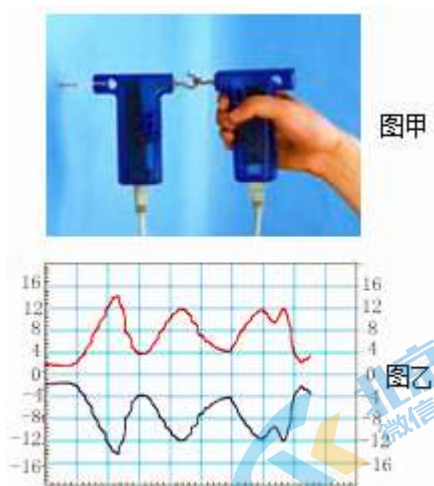
- A. 物体的速度越大，其惯性就越大
B. 物体的加速度越大，其惯性就越大
C. 物体运动时惯性大，物体静止时惯性小

5. (3分) 如图所示为某物体运动的 $v-t$ 图象, 图中有 $\Delta t = \Delta t'$, 则下列说法正确的是 ()

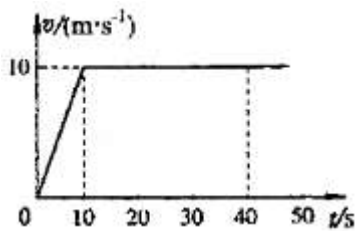


- A. 该物体正在做曲线运动
- B. 该物体做的是匀加速直线运动
- C. 该物体的速度越来越大
- D. 该物体的加速度越来越大

6. (3分) 如图是利用传感器研究作用力和反作用力的实验, 可以得出的结论是: ()

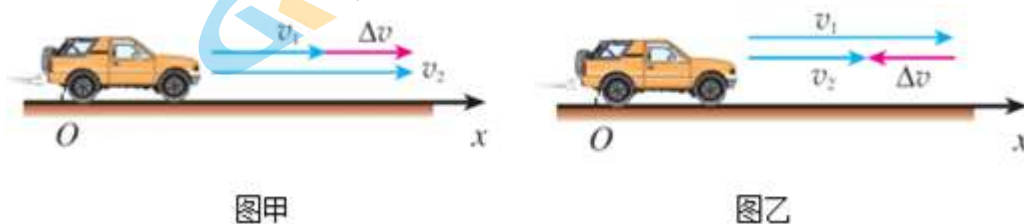


- A. 作用力先变化, 反作用力后变化
- B. 作用力和反作用力的大小总是相等的
- C. 作用力和反作用力的方向总是相同的
- D. 作用力和反作用力是作用在同一个物体上的



- A. 在 0~10s 内做匀速直线运动
- B. 在 0~10s 内做匀加速直线运动
- C. 在 10s~40s 内做匀加速直线运动
- D. 在 10s~40s 内保持静止

8. (3分) 如图所示为在研究汽车速度变化时所画出的示意图, 若汽车原来的速度是 v_1 , 经过一小段时间 Δt 之后速度变为 v_2 , 在图中以原来的速度 v_1 的箭头端为起点, 以后来的速度 v_2 的箭头端为终点, 作出一个新的箭头, 用它表示速度的变化量 Δv 则以下说法中正确的是 ()



- A. 图甲中汽车正在做加速运动, 图乙中汽车正在做减速运动
- B. 速度的变化量 Δv 越大, 表示加速度也越大
- C. 速度较小的汽车其加速度也较小, 速度较大的汽车, 其加速度也较大
- D. 汽车加速时, 其加速度方向与 Δv 方向相同, 汽车减速时, 其加速度方向与 Δv 方向相反

9. (3分) 如图所示, 甲、乙两人共同提一桶水, 桶静止不动时已知两人手臂上的拉力大小相等均为 F . 两人手臂间的夹角为 θ . 水和水桶的总重力为 G , 则下列说法中正确的是 ()

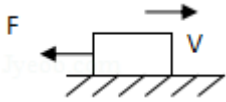


- A. θ 越大, 两人的合力越大
- B. θ 越小, 两人的合力越大

C. 不管 θ 为何值, 两人的合力大小是不变的

D. 不管 θ 为何值, $F = \frac{G}{2}$

10. (3分) 如图所示, 在动摩擦因数 $\mu = 0.10$ 的水平面上向右运动的物体, 质量为 10kg , 它受到水平向左的拉力 $F = 20\text{N}$ 作用, 该物体受到的滑动摩擦力为 ()



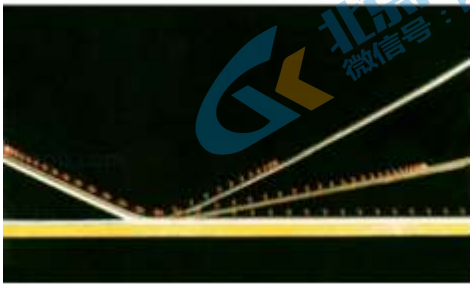
A. 9.8N , 方向水平向右

B. 9.8N , 方向水平向左

C. 20N , 方向水平向右

D. 20N , 方向水平向左

11. (3分) 如图, 是现代人所作伽利略斜面实验的频闪照片。伽利略创造性的把实验、假设和逻辑推理相结合的科学方法, 有力地促进了人类科学认识的发展。关于伽利略的斜面实验, 下列说法正确的是 ()



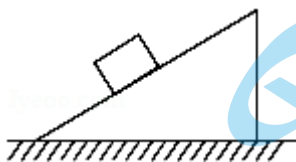
A. 该实验完全是理想实验, 是在思维中进行的, 无真实的实验基础

B. 如果斜面光滑, 不论右侧斜面倾角如何, 小球也上升不到与释放点等高的位置

C. 该实验证明了力是维持物体运动的原因

D. 该实验说明了物体的运动不需要力来维持

12. (3分) 如图所示, 静止在斜面上的物体, 受到的作用力有 ()



A. 重力、支持力

B. 重力、支持力、摩擦力

C. 重力、支持力、下滑力、摩擦力

D. 重力、压力、下滑力、摩擦力

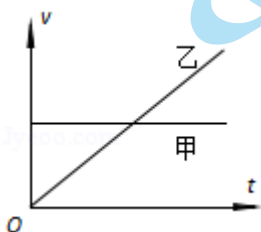
13. (3分) 如图所示, 一个人站在竖直向上加速的电梯中, 以下说法中正确的是 ()



- A. 他所受的重力大于电梯对他的支持力
- B. 他所受的重力与电梯对他的支持力大小相等
- C. 他对电梯地板的压力大于电梯对他的支持力
- D. 他所受的重力小于电梯对他的支持力

北京高考在线
微信号: bj-gaokao

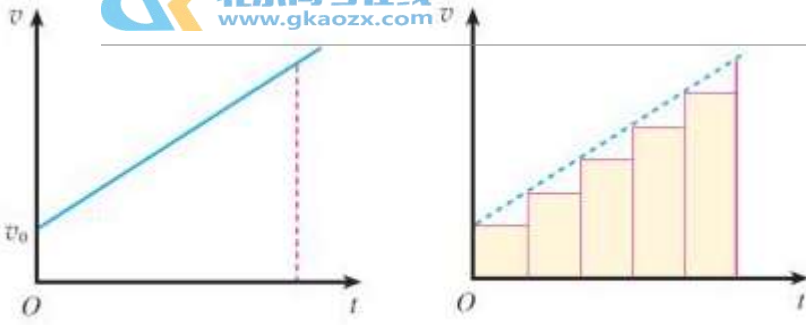
14. (3分) 图是甲、乙两个物体做直线运动的速度 - 时间图象, 其中图线甲与横轴平行, 图线乙为通过坐标原点的直线。由图象可知 ()



- A. 甲物体处于静止
- B. 甲物体做匀加速直线运动
- C. 乙物体做匀速直线运动
- D. 乙物体做匀加速直线运动

北京高考在线
微信号: bj-gaokao

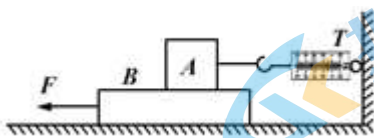
15. (3分) 如图示, 图甲为某做匀变速直线运动物体的 $v - t$ 图线, 其初速度为 v_0 , 加速度为 a ; 图乙表示在 $0 - t$ 时间内将该物体的运动分成了 5 小段, 每一小段时间为 $\frac{t}{5}$, 每小段起始时刻物体的瞬时速度由相应的纵坐标表示, 则以下说法中不正确的是 ()



甲

乙

- A. 在 $0-t$ 时间内，图乙中 5 个小矩形的面积之和可粗略表示物体在整个运动过程中的位移
- B. 在 $0-t$ 时间内，为了更精确计算物体位移，可以把运动过程划分为更多的小段
- C. 在 $0-t$ 时间内，斜线下梯形的面积可以表示整个运动的位移大小
- D. 在 $0-t$ 时间内，物体运动的总位移 $x = \frac{1}{2}at^2$
16. (3分) 在做“互成角度的两个共点力的合力”实验时，橡皮筋的一端固定在木板上，用两个弹簧秤把橡皮筋的另一端拉到某一确定的 O 点，以下操作中正确的是 ()
- A. 同一次实验过程中，O 点位置允许变动
- B. 实验中，弹簧秤必须保持与木板平行，读数时视线要正对弹簧秤刻度
- C. 实验中，先将其中一个弹簧秤沿某一方向拉到最大量程，然后只需调节另一弹簧秤拉力的大小和方向，把橡皮条另一端拉到 O 点
- D. 实验中，把橡皮条的另一端拉到 O 点时，两个弹簧秤之间夹角应取 90° ，以便于算出合力大小
17. (3分) 用如图所示的方法可以测定木块 A 与长木板 B 之间的滑动摩擦力的大小。把一个木块 A 放在长木板 B 上，长木板 B 放在水平地面上。长木板以恒定速度 v 做匀速直线运动，水平弹簧秤的示数为 T 。若长木板做匀减速直线运动，则下列说法正确的是 ()



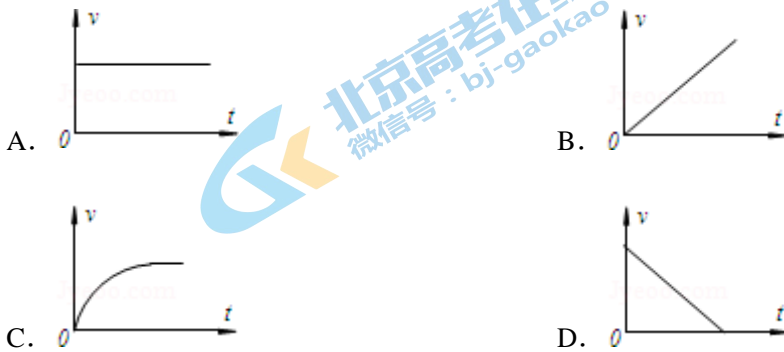
- A. 木块 A 受到的滑动摩擦力的大小等于 T
- B. 木块 A 受到的滑动摩擦力的大小大于 T
- C. 木块 A 受到的滑动摩擦力的大小会小于 T
- D. 因物块速度发生变化，所以滑动摩擦力的大小无法确定

18. (3分) 如图所示, 小球从竖直放置的轻弹簧正上方自由下落。在小球接触弹簧到弹簧被压缩到最短的过程中, 小球的动能 ()

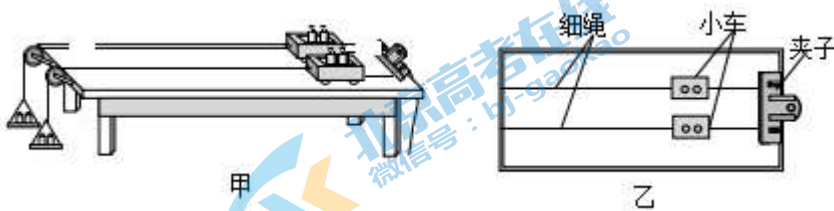


- A. 变大
B. 不变
C. 变小
D. 先变大后变小

19. (3分) 雨滴从高空无初速落下, 若雨滴下落过程中所受空气阻力随其下落速度的增大而增大, 则在如图所示的 $v-t$ 图中可能正确反映雨滴下落速度随时间变化情况的是 ()



20. (3分) 如图甲所示为某同学研究物体加速度与力和质量关系的实验装置示意图, 图乙是该装置的俯视图。两个相同的小车, 放在水平桌面上, 前端各系一条轻细绳, 绳的另一端跨过定滑轮各挂一个小盘, 盘里可放砝码。两个小车通过细绳用夹子固定, 打开夹子, 小盘和砝码牵引小车同时开始做匀加速直线运动, 闭合夹子, 两小车同时停止运动。实验中平衡摩擦力后, 可以通过在小盘中增减砝码来改变小车所受的合力, 也可以通过增减小车中的砝码来改变小车的总质量。该同学记录的实验数据如表所示, 则下列说法中正确的是 ()



实验次数	小车 1 总质量 m_1/g	小车 2 总质量 m_2/g	小车 1 受合力 F_1/N	小车 2 受合力 F_2/N	小车 1 位移 x_1/cm	小车 2 位移 x_2/cm
1	250	250	0.10	0.20	20.1	39.8
2	250	250	0.10	0.30	15.2	44.5

3	250	250	0.20	0.30	19.8	28.8
4	250	500	0.10	0.10	20.0	39.7
5	300	400	0.10	0.10	20.3	15.1
6	300	500	0.10	0.10	30.0	18.0

- A. 研究小车的加速度与合外力的关系可以利用 1、2、3 三次实验数据
- B. 研究小车的加速度与小车总质量的关系可以利用 2、3、6 三次实验数据
- C. 对于“合外力相同的情况下，小车质量越大，小车的加速度越小”的结论，可以由第 1 次实验中小车 1 的位移数据和第 6 次实验中小车 2 的位移数据进行比较得出
- D. 通过对表中数据的分析，可以判断出第 4 次实验数据的记录不存在错误

二、填空题（本题共 2 小题，每空 2 分，共 10 分）

21. （4 分）某同学利用如图 1 所示的装置探究弹簧的弹力 F 与弹簧伸长量 x 的关系。在实验过程中，弹簧的形变始终在弹性限度内，弹簧自身质量可忽略不计。根据实验数据，他作出了 $F-x$ 图象，如图 2 所示，据此可知：在弹性限度内，弹簧的弹力 F 跟弹簧伸长量 x 成_____（选填“正比”或“反比”）；弹簧的劲度系数 $k=$ _____ N/m 。

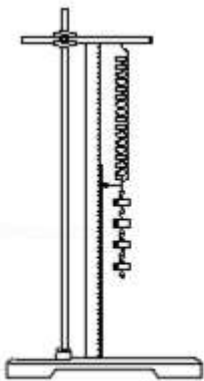


图1

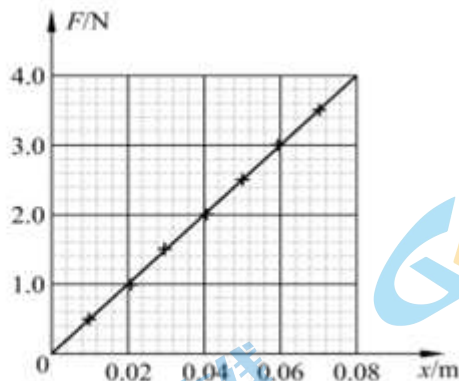


图2

22. （6 分）某实验小组利用如图 1 所示的装置研究物体做匀变速直线运动的情况：

按如图所示装置准备好器材后，先接通电源，然后后释放小车，让它拖着纸带运动，得到如图 2 所示纸带，纸带上选取 A、B、C、D、E 五个计数点（相邻两个计数点间还有 4 个计时点未画出）。打点计时器使用的交流电源的频率 $f=50\text{Hz}$ ，则打点计时器在纸带上打下相邻两计数点的时间间隔为_____s。

根据纸带上的信息可计算出：在打下计数点 C 时小车运动的速度大小的测量值为_____ m/s ；小车在砂桶的拉力作用下做匀加速直线运动的加速度大小的测量值为_____ m/s^2 。（计算结果均保留 2 位有效数字）



图 1

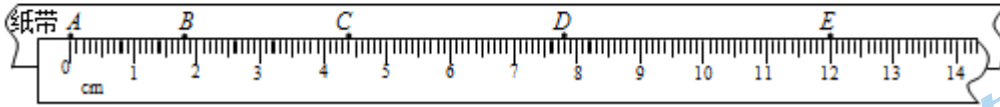
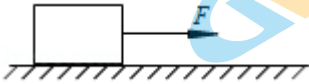


图 2

三、计算论证题

23. (5分) 如图所示, 用水平拉力 F 使物体由静止开始沿光滑水平地面做匀加速直线运动, 测得物体的加速度 $a = 3.0\text{m/s}^2$. 已知物体的质量 $m = 1.0\text{kg}$. 求:

- (1) 水平拉力 F 的大小;
- (2) 物体在 $t = 2.0\text{s}$ 时物体的速度 v 的大小.



24. (5分) 沿光滑的竖直墙壁用网兜把一个足球挂在 A 点 (如图), 足球受到的重力为 10N , 网兜的质量不计, 悬绳与墙壁的夹角为 $\alpha = 30^\circ$, 求悬绳给球的拉力为 F_T 及墙壁给球的支持力为 F_N .



25. (6分) 高速公路路边交通警示牌有如图所示标记, 表示在该路段汽车的限速是 120km/h , $g = 10\text{m/s}^2$, 则:

- (1) 该限速所指的是瞬时速度不得超过 120km/h 还是平均速度不得超过 120km/h ?
- (2) 有一辆汽车遇到情况后紧急刹车, 以 4m/s^2 的加速度做匀减速直线运动, 经过 9s 汽车最终停下, 求刹车时的速度是多少? 请分析说明: 该汽车是否超速行驶?



26. (7分) “平安北京，绿色出行”，地铁已成为北京的主要绿色交通工具之一。图1为地铁安检场景，图2是安检时传送带运行的示意图。某乘客把一书包放在水平传送带的入口A处，书包随传送带匀速运动到出口B处。由于书包与传送带间的动摩擦因数很大，传送带的运行速度很小，可忽略书包的加速时间。已知传送带始终以 $v=0.20\text{m/s}$ 的速度匀速运行，A、B 两处之间的距离 $L=1.6\text{m}$ 。

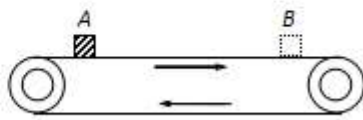


图 1

图 2

- (1) 求书包从 A 处运动到 B 处的时间 t ;
- (2) 有同学认为，书包随传送带匀速运动过程中，始终受到传送带施加的摩擦力作用。你认为这种说法是否正确，请说明理由。
- (3) 若书包与传送带间的动摩擦因数为 0.02，试分析书包到达右端时的速度与传送带速度的关系，并用试着画出书包到达右端时的速度与传送带速度关系的图象 ($g=10\text{m/s}^2$)。

27. (7分) 如图所示，“神舟十一号”载人飞船的返回舱在距地面某一高度时，启动降落伞装置，速度减至 $v=10\text{m/s}$ 时开始匀速降落。在距地面 $h=1.1\text{m}$ 时，返回舱的缓冲发动机开始向下喷气，舱体再次减速，经过时间 $t=0.20\text{s}$ ，以某一速度落至地面，此过程可视为竖直方向的匀减速直线运动。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 在该 0.20s 减速阶段，返回舱加速度 a 的方向和大小；
- (2) 在该 0.20s 减速阶段，返回舱对质量 $m=60\text{kg}$ 的航天员的作用力大小 F ；

(3) 事实上空气阻力跟物体相对于空气速度有关，还跟物体的横截面积有关。假设减速伞下落过程受到的空气阻力与减速伞的横截面积 S 成正比，与减速伞下落的速度 v 的平方成正比，即 $f=kSv^2$ （其中 k 为比例系数）。减速伞在接近地面时近似看做匀速直线运动，重力加速度为 g 。

- a. 请叙述，打开减速伞后，返回舱的运动情况。
- b. 如果返回舱和减速伞的总质量为 M ，求返回舱接近地面匀速时的速度 v_m 。



参考答案

一、本题共 20 个小题，每小题 3 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的。请将正确选项的序号填在题后的括号内。

1. 【答案】B

【分析】矢量是既有大小，又有方向的物理量，而标量是只有大小，没有方向的物理量。

【解答】解：ACD、路程、时间和速率只有大小，没有方向，都是标量，故 ACD 错误；

B、加速度既有大小，又有方向，是矢量，故 B 正确。

故选：B。

【点评】物理量的矢标性也是学习物理量的内容之一，要抓住矢量方向的特点进行记忆。

2. 【答案】A

【分析】路程是标量，大小等于物体运动轨迹的长度，位移是矢量，位移的大小等于由初位置指向末位置的有向线段的长度，与运动的路线无关。

【解答】解：A、路程的大小等于物体运动轨迹的长度为： $4.5+1.5=6.0\text{km}$ 。故 A 正确，B 错误；

C、位移是 A 指向 B 的有向线段，大小为： $x=\sqrt{4.5^2+1.5^2}=1.5\sqrt{10}\text{m}$ 。故 C 错误，D 错误

故选：A。

【点评】解决本题的关键知道路程是标量，大小等于物体运动轨迹的长度，位移是矢量，位移的大小等于由初位置指向末位置的有向线段的长度，与运动的路线无关。

3. 【答案】C

【分析】根据两个力的夹角为 90° ，由勾股定理即可求出合力。

【解答】解：由题，由于两个力的夹角为 90° ，由勾股定理得：

$$F=\sqrt{F_1^2+F_2^2}=\sqrt{30^2+40^2}\text{N}=50\text{N}。故 C 正确，ABD 错误。$$

故选：C。

【点评】该题考查力的合成，由于两个分力相互垂直，由勾股定理即可求出，也可以由平行四边形定则求出。

【分析】惯性是物体的固有属性，一切物体在任何情况下都有惯性；惯性的大小与与质量有关。

【解答】解：惯性是物体的固有属性，惯性大小的量度是质量，与其他的因素无关。故 ABC 错误，D 正确
故选：D。

【点评】惯性是物理学中的一个性质，它描述的是物体能够保持原来的运动状态的性质，不能和生活中的习惯等混在一起。解答此题要注意：一切物体任何情况下都具有惯性。惯性只有在受力将要改变运动状态时才体现出来。

5. 【答案】C

【分析】 $v-t$ 图象只能表示直线运动的规律。由图能直接读出速度的变化。根据速度时间图象切线的斜率表示加速度，分析加速度的变化。

【解答】解：A、 $v-t$ 图象只能表示直线运动的规律，该物体做直线运动，故 A 错误；

BD、结合根据速度图象切线的斜率表示加速度，知物体的加速度越来越小，因此该物体做的是变加速直线运动，故 BD 错误；

C、由图看出，该物体的速度越来越大，故 C 正确。

故选：C。

【点评】对于图象问题要明确两坐标轴的含义，理解图象斜率、截距、围成面积等的意义，知道 $v-t$ 图象的斜率表示加速度。

6. 【答案】B

【分析】从图上可以看出作用力和反作用力关于时间轴对称即大小相等，一正一负即方向相反。作用力和反作用力互为施力物体和受力物体。

【解答】解：A、由图可知作用力和反作用力是同时变化的，故 A 错误

B、由图可知作用力和反作用力的大小总是相等的，故 B 正确

C、作用力和反作用力一正一负即方向相反，故 C 错误

D、作用力和反作用力分别作用在两个不同的物体上，故 D 错误。

故选：B。

【点评】理解基本概念是学好物理的前提和基础，只有充分理解牛顿第三定律才能顺利解决本题。

7. 【答案】B

1

【解答】解：AB、在 0~10s 内质点的速度随时间均匀增大，做匀加速直线运动。故 A 错误，B 正确。

CD、在 10s~40s 内，质点的速度不变，做匀速直线运动。故 CD 错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键要理解速度时间图线的物理意义，知道图线斜率表示加速度，倾斜的直线表示匀变速直线运动。

8. 【答案】A

【分析】 Δv 与 v 方向相同则加速，方向相反则减速；速度变化量等于末速度减去初速度；加速度方向与速度变化量方向相同；加速度的大小等于速度的变化量与发生这一变化所用时间的比值

【解答】解：A、由图甲可知汽车速度的变化量 Δv 的方向与速度方向相同，所以汽车做加速运动，由图乙知汽车速度的变化量 Δv 的方向与速度方向相反，所以汽车做减速运动，故 A 错误；故 A 正确；

B、根据加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知，加速度的大小还与 Δt 有关，故 B 错误；

C、加速度的大小与速度变化率有关，与速度的大小无关，故 C 错误；

D、汽车加速时，其加速度方向与 Δv 方向相同，汽车减速时，其加速度方向与 Δv 方向相反，故 D 错误；

故选：A。

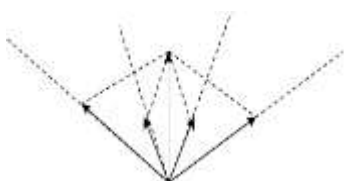
【点评】本题主要考查了加速度，明确速度变化量是一个矢量，等于末速度减去初速度，且速度变化量的方向就是加速度的方向。

9. 【答案】C

【分析】两人提一桶水，两个人拉力的合力等于一桶水的重力，根据合力一定，夹角变化判断分力的大小。

【解答】解：两个人拉力的合力一定，与水及桶的重力等值反向，夹角越大，两个拉力越大。如图。知夹角越大，拉力越大，但不管 θ 为何值，两人的合力大小是不变的，故 ABD 错误，C 正确。

故选：C。



【点评】本题要根据对称性得出两人对水桶的拉力大小相等，再由竖直方向力平衡即可求出手臂的拉力大小与重力的关系，这是解题的关键。

【分析】滑动摩擦力的大小可以根据 $f = \mu F_N$ 去求，方向与相对运动方向相反。

【解答】解：滑动摩擦力大小： $f = \mu F_N = 0.1 \times 10 \times 9.8 \text{N} = 9.8 \text{N}$ ，

方向与相对运动方向相反，所以为水平向左，故 ACD 错误，B 正确。

故选：B。

【点评】本题要注意滑动摩擦力的性质，掌握滑动摩擦力的大小公式和方向的判定。

11. 【答案】D

【分析】小球从左侧斜面上某点由静止释放后沿斜面向下运动，并沿右侧斜面上升，阻力越小则上升的高度越大，伽利略通过上述实验推理得出运动物体如果不受其他物体的作用，将会一直运动下去。

【解答】解：A、该实验利用了实验、假设和逻辑推理相结合的科学方法，是在思维中进行的，同时是以斜面实验真实的实验为基础，故 A 错误；

B、如果斜面粗糙，小球会有能量损失，将不能上升到与 O 点等高的位置，如果斜面光滑，可以上升到与释放点等高的位置，故 B 错误；

CD、该实验说明了物体的运动不需要力来维持，故 C 错误，D 正确。

故选：D。

【点评】此题考查了伽利略研究自由落体运动的规律的实验，要想分清哪些是可靠事实，哪些是科学推论要抓住其关键的特征，即是否是真实的客观存在，这一点至关重要。

12. 【答案】B

【分析】1. 受力分析：把指定物体（研究对象）在特定物理情景中所受外力找出来，并画出受力图，这就是受力分析。

2. 受力分析的一般步骤：（1）选取研究对象：对象可以是单个物体也可以是系统。（2）隔离：把研究对象从周围的物体中隔离出来。（3）画受力图：按照一定顺序进行受力分析。一般先分析重力；然后环绕物体一周，找出跟研究对象接触的物体，并逐个分析弹力和摩擦力；最后再分析其它场力。在受力分析的过程中，要边分析边画受力图（养成画受力图的好习惯）。只画性质力，不画效果力。（4）检查：受力分析完后，应仔细检查分析结果与物体所处状态是否相符。

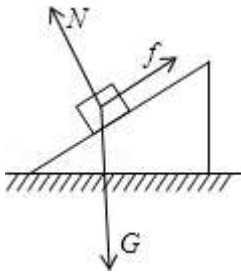
【解答】解：物体静止在斜面上，受力平衡

地球上的一切物体都受到重力，因而物体一定受重力；

重力会使物体紧压斜面，因而斜面对物体有支持力；

若斜面光滑，物体会在重力的作用下沿斜面下滑，说明物体相对斜面有向下滑动的趋势，故还受到沿斜面向上的静摩擦力。

即物体受重力、支持力、摩擦力，如图



故选：B。

【点评】关于静摩擦力的有无，可以用假设法，即假设斜面光滑，物体会沿斜面下滑，故物体相对于斜面有下滑的趋势，受沿斜面向上的静摩擦力；物体有下滑的趋势，是重力的作用效果，并没有下滑力，找不到这个力的施力物体，故这个力不存在。

13. **【答案】**D

【分析】人做加速运动，处于非平衡状态，电梯对人的支持力大于人所受的重力。电梯对人的支持力和人对电梯的压力是一对相互作用力，大小相等，方向相反，作用在一条直线上，作用在不同的物体上。

【解答】解：ABD、人有向上的加速度，合力向上，人受到的重力小于电梯地板对人的支持力。故 AB 错误，D 正确。

C、人对电梯的压力与电梯对人的支持力是一对作用力与反作用力，它们大小相等，故 C 错误。

故选：D。

【点评】掌握人处于超重及失重状态下，支持力与重力的大小关系。作用力与反作用力的特点：大小相等，方向相反，作用在一条直线上，作用在不同的物体上。

14. **【答案】**D

【分析】匀速直线运动的速度时间图线是平行于时间轴的一条直线，匀变速直线运动的速度时间图线是倾斜的直线。

【解答】解：AB、甲图线与时间轴平行，表示其速度不变，做匀速直线运动；故 AB 错误。

CD、乙的速度随时间均匀增加，表示做匀加速直线运动。故 C 错误，D 正确。

故选：D。

【点评】解决本题的关键要知道速度时间图线表示的物理意义，会通过图线判断物体的运动规律。

【分析】在利用速度 - 时间图象推导匀变速直线运动的位移公式时，采用微元法，把时间轴无限分割，得出速度图线与时间轴所围的面积大小等于物体位移的结论。用类比法理解 $a - t$ 图象的面积。

【解答】解：AB、用微元法推导中把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看作匀速直线运动，各小段的位移之和即为整个运动过程的位移，划分的越多，计算越精确，故 AB 正确；

C、根据 $v - t$ 图象的规律可知，图线与 x 轴围成的面积代表位移，故斜线下梯形的面积可以表示整个运动的位移大小，故 C 正确；

D、在 $0 - t$ 时间内，因物体的初速度不为 0，物体运动的总位移 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ，故 D 错误。

本题选错误的，故选：D。

【点评】题考查了常见的研究物理问题的方法：微元法，要通过练习体会这些方法的重要性，培养学科思想。

16. 【答案】B

【分析】本实验的目的是验证力的平行四边形定则，研究合力与分力的关系，而合力与分力是等效的。本实验采用作合力与分力图示的方法来验证，根据实验原理和方法来选择。

【解答】解：A、为了使两次拉橡皮筋效果相同，要求两次要将 O 点拉到同一位置，故 A 错误；

B、实验中为了减小误差，弹簧秤必须保持与木板平行，读数时为了减小误差，要求视线要正对弹簧秤刻度，故 B 正确；

C、实验中，弹簧的读数大小适当，便于做平行四边形即可，并非要求一定达到最大量程，故 C 错误；

D、实验过程中两弹簧的夹角要适当，并非要求达到 90° ，非特殊角度也可，故 D 错误。

故选：B。

【点评】实验中的具体步骤要本着简单易行，便于操作，有利于减小误差进行，所有操作步骤的设计都是以实验原理和实验目的为中心展开。

17. 【答案】A

【分析】当长木板 B 匀速运动时，A 保持静止。以 A 为研究对象，根据平衡条件研究 B 对 A 的滑动摩擦力的大小。根据滑动摩擦力公式 $f = \mu F_N$ ，可知滑动摩擦力大小与动摩擦因数和压力成正比，与物体的速度大小无关。

【解答】解：ABC、B 做匀减速直线运动时，A 保持静止，A 水平方向受到弹簧的拉力和 B 对 A 的滑动摩擦力，由平衡条件得到，木块 A 受到的滑动摩擦力的大小等于弹簧的拉力 T。故 A 正确，BC 错误。

D、不论长木板 B 的速度如何变化，AB 间动摩擦因数不变，A 对 B 的压力不变，则木块 A 受到的滑动摩擦力的大小不变，仍等于 T。故 D 错误。

故选：A。

【点评】本题关键有两点：一是研究对象的选择；二是抓住滑动摩擦力大小与物体的速度大小无关。

18. 【答案】D

【分析】根据小球的受力情况，应用牛顿第二定律判断加速度大小，然后判断小球的运动性质，即可判断出小球的动能变化。

【解答】解：小球与弹簧接触后，受到竖直向下的重力与竖直向上的弹簧弹力作用，

开始，小球的重力大于弹力，合力向下，加速度向下，小球向下做加速运动，

随小球向下运动，弹簧的弹力增大，合力减小，加速度减小，小球做加速度减小的加速运动，

合力为零时，小球速度最大；

所受当弹簧的弹力大于小球重力后，合力向上，加速度向上，速度方向与加速度方向相反，

小球做减速运动，随小球向下运动，弹力增大，小球受到的合力增大，加速度增大，小球做加速度增大的减速运动，直到减速到零；

由以上分析可知，小球的速度先增大后减小，动能先增大后减小，故 D 正确

故选：D。

【点评】本题考查了判断小球速度与加速度随时间变化关系，知道小球的受力情况、应用牛顿第二定律即可正确解题。

19. 【答案】C

【分析】雨滴下落的过程中受重力和阻力，阻力随速度增大而增大，根据牛顿第二定律，判断加速度的变化，以及根据加速度方向与速度的方向关系判断速度的变化。

【解答】解：当雨滴刚开始下落时，阻力 f 较小，远小于雨滴的重力 G ，即 $f < G$ ，故雨滴做加速运动；

由于雨滴下落时空气对它的阻力随雨滴下落速度的增大而增大，故当速度达到某个值时，阻力 f 会增大到与重力 G 相等，即 $f = G$ ，此时雨滴受到平衡力的作用，将保持匀速直线运动；故选项 C 的图象符合题意；故 ABD 错误；C 正确；

故选：C。

【点评】分析准确雨滴下落过程中的受力情况，再根据雨滴的受力分析雨滴的运动状态，图象能够直观的展现物体的运动情况。

20. 【答案】A

【分析】探究加速度与力、质量关系实验要采用控制变量法，根据控制变量法分析表中实验数据，根据表中实验数据应用控制变量法分析答题。

【解答】解：某同学研究物体加速度与力和质量关系的实验装置，共做了6次实验，实验采用了控制变量法，

A、研究小车的加速度与合外力的关系必须使小车的质量不变，符合条件的是实验1、2、3次，故A正确；

B、研究小车的加速度与小车总质量的关系必须使拉力相同，符合条件的是实验田4、5、6次，故B错误；

C、合外力相同的情况下，小车质量越大，小车的加速度越小，这两组数据合外力均是0.1N，质量之比为1:2，但加速度之比接近于1:1，所以有能说明质量越大，加速度越小，故C错误；

D、第四次实验，合外力均为0.1N，质量之比为1:2，但加速度之比为等于1:2，正确的是2:1。第4次实验数据的记录存在错误，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查了探究加速度与力、质量关系实验，实验采用了控制变量法，掌握控制变量法的是解题的前提，应用控制变量法分析表中数据即可解题。

二、填空题（本题共2小题，每空2分，共10分）

21. 【答案】见试题解答内容

【分析】根据所画出图象，可知弹簧的弹力F跟弹簧伸长量x的关系。

根据胡克定律可知，图象的斜率大小等于劲度系数大小。

【解答】解：依据作出的图象，过原点，则可知，弹簧的弹力F跟弹簧伸长量x成正比；

图象的斜率表示劲度系数的大小，由此可得 $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{4.0-0}{0.08} \text{N/m} = 50 \text{N/m}$ 。

故答案为：正比，50。

【点评】考查胡克定律的内容，掌握形变量的概念，注意熟练描点法画图的应用以及正确理解图象斜率、截距等物理量的含义。

22. 【答案】见试题解答内容

【分析】根据交流电源的频率分析打点的周期，相邻两个计数点间还有4个计时点未画出，据此计算相邻两计数点的时间间隔。

根据某段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度求出 D 点的速度，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运动的加速度。

【解答】解：相邻两个计数点间还有 4 个计时点未画出，打点计时器使用的交流电源的频率 $f=50\text{Hz}$ ，则打点计时器打点的周期为 0.02s ，在纸带上打下相邻两计数点的时间间隔为 0.1s ；

根据匀变速直线运动中时间中点的速度等于该过程中的平均速度，可以求出打下计数点 C 时小车的瞬时速度大小。

$$v_C = \frac{x_{BD}}{2T} = 0.30 \text{ m/s};$$

根据匀变速直线运动的推论公式 $\Delta x = aT^2$ 可以求出加速度的大小，

$$a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2} = 0.80 \text{ m/s}^2.$$

故答案为：0.1；0.30；0.80。

【点评】要提高应用匀变速直线的规律以及推论解答实验问题的能力，在平时练习中要加强基础知识的理解与应用。

三、计算论证题

23. **【答案】**见试题解答内容

【分析】（1）物体只受拉力的作用，故由牛顿第二定律可求得水平拉力的大小；

（2）由运动学中速度公式可求得 2s 后的速度。

【解答】解：（1）根据牛顿第二定律 $F=ma$

水平拉力 F 的大小

$$F=ma=1.0 \times 3.0 \text{ N} = 3.0 \text{ N}$$

水平拉力大小为 3.0N；

（2）物体开始运动后 $t=2.0 \text{ s}$ 时的速度 $v=at=6.0\text{m/s}$

物体 5.0s 后的速度为 6.0m/s。

答：（1）水平拉力 F 的大小为 3.0N；

（2）物体在 $t=2.0\text{s}$ 时物体的速度 v 的大小为 6.0m/s。

【点评】对于牛顿第二定律的综合应用问题，关键是弄清楚物体的运动过程和受力情况，利用牛顿第二定律或运动学的计算公式求解加速度，再根据题目要求进行解答；知道加速度是联系静力学和运动学的桥梁。

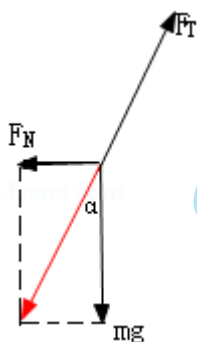
24. 【答案】见试题解答内容

【分析】足球受到重力 G 、细绳的拉力和墙壁的弹力作用，作出圆球的受力示意图，根据平衡条件列方程求解。

【解答】解：对足球受力分析如图所示，则由三力平衡条件可得悬绳的拉力为：
$$F_T = \frac{mg}{\cos 30^\circ} = \frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ N}$$

墙壁对球的支持力为：
$$F_N = mg \tan \theta = \frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ N}。$$

答：悬绳给球的拉力为 $\frac{20\sqrt{3}}{3} \text{ N}$ ，墙壁给球的支持力为 $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ N}$ 。



【点评】本题是简单的力平衡问题，关键是分析物体的受力情况，作出受力的示意图，要培养良好的作图习惯。

25. 【答案】见试题解答内容

【分析】（1）交通限速全部都指的是瞬时速度。

（2）由速度时间关系可得该车行驶的初速度，可判定是否超速。

【解答】解：（1）交通限速指的是瞬时速度

（2）由匀变速直线运动规律

$$v_1 = v_0 + at$$

$$\text{解得： } v_0 = 36 \text{ m/s} = 129.6 \text{ km/h} > 120 \text{ km/h}$$

故该车超速行驶。

答：（1）交通限速指的是瞬时速度；

（2）刹车时的速度为 36 m/s ，该车超速行驶。

【点评】首先要知道限速牌的含义指的是瞬时速度；其次要会通过刹车时间求得速度，判定车辆是否超速。

26. 【答案】见试题解答内容

【分析】(1) 忽略书包的加速时间，认为书包做匀速直线运动，根据 $t = \frac{L}{v}$ 求书包从 A 处运动到 B 处的时间

t;

(2) 根据匀速直线运动的特点加速度为零，分析书包的受力情况，判断是否受摩擦力；

(3) 根据牛顿第二定律求得加速度，利用运动学公式求得即可。

【解答】解：(1) 书包做匀速直线运动，则书包从 A 处运动到 B 处的时间 $t = \frac{L}{v} = \frac{1.6}{0.2} \text{ s} = 8 \text{ s}$

(2) 该同学的观点不正确。

因为书包做匀速直线运动，加速度为 0，所以合力为 0，假设书包受到摩擦力的作用，其合力就不可能为 0，因此书包不受摩擦力作用。

(3) 书包在传送带上的加速度 $a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g = 0.2 \text{ m/s}^2$

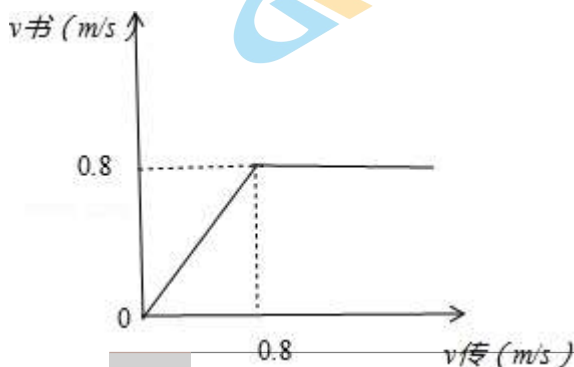
根据 $2aL = v^2$ 解得 $v = \sqrt{2aL} = \sqrt{2 \times 0.2 \times 1.6} \text{ m/s} = 0.8 \text{ m/s}$ ，物体离开时都与传送带共速，当传送带速度大于 0.8m/s，物体离开时都与传送带为 0.8m/s

答：

(1) 书包从 A 处运动到 B 处的时间是 8s。

(2) 该同学的观点不正确。因为书包做匀速直线运动，加速度为 0，所以合力为 0，假设书包受到摩擦力的作用，其合力就不可能为 0，因此书包不受摩擦力作用。

(3) 物体离开时都与传送带共速，当传送带速度大于 0.8m/s，物体离开时都与传送带为 0.8m/s。



【点评】解决传送带问题，关键要搞清物体的运动情况。本题采用假设法判断书包是否受摩擦力，这是常用的方法，要学会运用。

27. 【答案】见试题解答内容

【分析】（1）在该 0.20s 减速阶段，已知位移、初速度和时间，根据位移 - 时间公式可求得返回舱的加速度 a 大小和方向。

（2）以航天员为研究对象，根据牛顿第二定律求返回舱对航天员的作用力大小 F 。

（3）a、根据题意判断返回舱受力情况如何变化，根据牛顿第二定律判断返回舱的加速度如何变化，再分析其运动情况。

b、返回舱做匀速直线运动处于平衡状态，由平衡条件可以求出接近地面时的速度。

【解答】解：（1）返回舱匀减速下降，加速度方向竖直向上。

根据匀变速直线运动的规律得： $h=vt-\frac{1}{2}at^2$

代入数据解得： $a=45\text{m/s}^2$ 。

（2）以航天员为研究对象，根据牛顿第二定律得：

$$F - mg = ma$$

代入数据解得： $F=3.3\times 10^3\text{N}$ ；

（3）a、打开减速伞后返回舱向下做减速运动，速度 v 不断减小，

由牛顿第二定律得： $kSv^2 - mg = ma$ ，

由于 v 减小，返回舱的加速度 a 减小，返回舱做加速度减小的减速运动，

当返回舱所受合力为零后做匀速直线运动。

b、返回舱匀速运动，处于平衡状态，由平衡条件得： $Mg = kSv_m^2$ ，

$$\text{解得： } v_m = \sqrt{\frac{Mg}{kS}}$$

答：（1）在该 0.20s 减速阶段，返回舱加速度 a 的方向：竖直向上，大小为： 45m/s^2 ；

（2）在该 0.20s 减速阶段，返回舱对质量 $m=60\text{kg}$ 的航天员的作用力大小 F 为 $3.3\times 10^3\text{N}$ ；

（3）a、打开减速伞后，返回舱先向下做加速度减小的减速运动，后做匀速直线运动。

b、返回舱接近地面匀速时的速度 v_m 为 $\sqrt{\frac{Mg}{kS}}$ 。

【点评】 本题是已知运动求力的问题，解决本题的关键要熟练运用匀变速直线运动的位移 - 时间公式来求解加速度，要知道匀减速运动的加速度与速度反向。



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯