

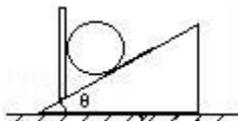
2016-2017 学年高一（上）联物理试卷（12 月份）

一、单选题（每题 3 分，共 24 分）

1. 下列说法正确的是（ ）
- A. 研究地球自转时，地球可看作质点
 - B. 研究“神舟”八号与“天宫”一号对接时，“天宫”一号可看作质点
 - C. 研究火车通过路旁的一根电线杆的时间时，火车可看作质点
 - D. 研究电子绕原子核的运动情况时，电子可看作质点
2. 为了使高速公路交通有序、安全，路旁立了许多交通标志．如图所示，甲图是限速标志（白底、红圈、黑字），表示允许行驶的最大速度是 110km/h；乙图是路线指示标志，表示到泉州还有 100km．上述两个数据的物理意义是（ ）

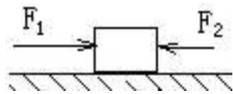


- A. 110km/h 是平均速度，100km 是位移
 - B. 110km/h 是平均速度，100km 是路程
 - C. 110km/h 是瞬时速度，100km 是位移
 - D. 110km/h 是瞬时速度，100km 是路程
3. 如图所示，在倾角为 θ 的斜面上有一质量为 m 的光滑球被竖直的挡板挡住，则球对斜面的压力为（ ）



- A. mg
 - B. $mg \tan \theta$
 - C. $\frac{mg}{\cos \theta}$
 - D. $mg \cos \theta$
4. 某物体作匀变速直线运动的位移公式可以表示为 $x=4t - 4t^2$ (m)，则该物体运动地初速度及加速度的大小分别是（ ）
- A. 4m/s 4m/s²
 - B. 8m/s 8m/s²
 - C. 4m/s - 8m/s²
 - D. 4m/s 8m/s²
5. 如图，一木块放在水平面上，受水平方向的推力 F_1 和 F_2 的作用，木块处于静

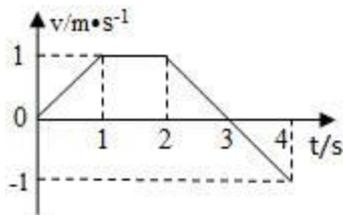
止状态， $F_1=10\text{N}$ ， $F_2=2\text{N}$ ，若撤去 F_1 ，则木块受到合力 F 和摩擦力 f 的大小，方向是（ ）



- A. $F=0$ ； $f=2\text{N}$ ，方向向右
 B. $F=10\text{N}$ ，方向向左； $f=8\text{N}$ ，方向向右
 C. $F=10\text{N}$ ，方向向左； $f=12\text{N}$ ，方向向右
 D. $F=0$ ， $f=0$
6. 关于摩擦力，下列说法中正确的是（ ）

- A. 摩擦力的大小总是跟压力的大小成正比
 B. 接触且相对静止的两个物体之间不会产生摩擦力
 C. 滑动摩擦力大小跟物体相对运动的速度大小有关
 D. 摩擦力的方向总是跟压力的方向垂直

7. 如图是物体做直线运动的 $v-t$ 图象，由图可知，该物体（ ）



- A. 第 1s 内和第 3s 内的运动方向相反
 B. 第 3s 内和第 4s 内的加速度相同
 C. 第 1s 内和第 4s 内的位移大小不等
 D. 0~2s 内和 0~4s 内的平均速度大小相等
8. 一条悬链长 7.2m，从悬点处断开，使其自由下落，不计空气阻力。则整条悬链通过悬点正下方 20m 处的一点所需的时间是（ g 取 10m/s^2 ）（ ）
- A. 0.3 s B. 0.4 s C. 0.7 s D. 1.2 s

二、多选题（每题 4 分，选不全得 2 分，共 20 分）

9. 根据给出速度和加速度的正负，对下列运动性质的判断正确的是（ ）
- A. $V_0>0$ ， $a<0$ ，物体做加速运动 B. $V_0<0$ ， $a>0$ ，物体做减速运动

C. $v_0 > 0, a > 0$, 物体做加速运动 D. $v_0 < 0, a < 0$, 物体做减速运动

10. 关于力的作用, 下列说法正确的是 ()

- A. 没有施力物体的力是不存在的
- B. 只有直接接触的物体之间才有力的作用
- C. 人推物体时, 人只是施力物而不是受力物
- D. 一个施力物同时也是受力物

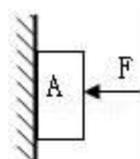
11. 关于速度、速度的变化和加速度的关系, 下列说法中可能正确的是 ()

- A. 速度变化的方向为正, 加速度的方向为负
- B. 物体加速度增大, 速度反而越来越小
- C. 速度越来越大, 加速度反而越来越小
- D. 加速度既不与速度同向, 也不与速度反向

12. 做匀变速直线运动的物体, 某时刻的速度大小是 8m/s , 1s 后速度大小变为 4m/s , 则此物体在这 1s 内通过的位移 ()

- A. 可能等于 6m
- B. 可能小于 6m
- C. 可能大于 6m
- D. 可能等于 2m

13. 如图所示, 用水平力 F 将一木块紧压在竖直墙壁上, 当力 F 增大时, 木块始终处于静止状态, 下列说法正确的是 ()



- A. 物体 A 受到墙壁的弹力增大
- B. 物体 A 受到墙壁的摩擦不变
- C. 物体 A 所受到的合力增大
- D. 物体 A 所受到的合力减小

三、填空与实验题 (共 20 分, 每空 2 分)

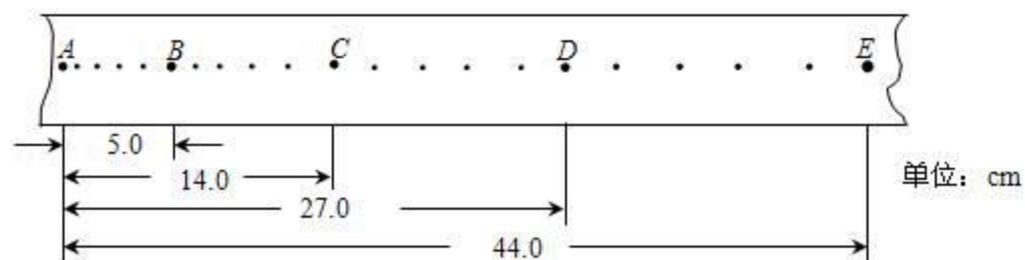
14. 某质点沿直线运动, 在前 $\frac{1}{3}$ 位移内速度是 2m/s , 在后 $\frac{2}{3}$ 位移内的速度是 4m/s , 则全程的平均速度是 m/s .

15. 汽车以 10m/s 的速度行驶, 刹车后获得 2m/s^2 的加速度, 则刹车后 4s 内通过的位移是 m , 刹车后 8s 内通过的位移是 m .

16. 物体由静止开始做匀加速直线运动, 它最初 10s 内通过的位移为 80m , 那么它在 5s 末的速度等于 , 它经过 5m 处时的速度等于 .

17. 汽车在平直的公路上做匀加速运动，经过第一棵树时速度为 1m/s ，经过第三棵树时速度为 7m/s ，若每两棵树间距相等，那么，经过第二棵树时的速度为 m/s .

18. 在做“研究匀变速直线运动”实验中，打点计时器打出的一条纸带中的某段如图所示，若 A, B, C...点间的时间间隔均为 0.10s ，从图中给定的长度，求小车的加速度大小是 m/s^2 ，打下 C 点时小车的速度大小是 m/s . (结果保留到小数点后一位)



19. 在探究求合力的方法时，先将橡皮条的一端固定在水平木板上，另一端系上带有绳套的两根细绳，实验时，需要两次拉伸橡皮条，一次是通过两细绳用两个弹簧秤互成角度地拉橡皮条，另一次是用一个弹簧秤通过细绳拉橡皮条.

(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 (填字母代号).

- A. 将橡皮条沿相同方向拉到相同长度
- B. 将橡皮条拉伸相同长度即可
- 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 (填字母代号).

- 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. 拉橡皮条的细绳要适当长些，标记同一细绳方向的两点要适当远些
- D. 用两弹簧秤同时拉细绳时两弹簧秤示数之差应尽可能大.

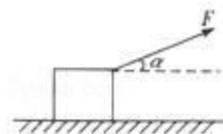
四、解答题 (共 36 分)

20. 有些航空母舰上装有帮助飞机起飞的弹射系统，已知某型号的战斗机在跑道上加速时肯能产生的最大加速度为 5m/s^2 ，当飞机的速度达到 50m/s 时才能离开航空母舰起飞，设航空母舰处于静止状态，问：

(1) 若要求该飞机滑行 160m 后起飞，弹射系统必须使飞机具有多大的初速度？

(2) 若某舰上不安装弹射系统，要求该型号的飞机仍能在此舰上正常起飞，为该舰身长至少为多长？

21. 如图所示，木箱重为 100N ，与水平地面间的动摩擦因数为 $\frac{4}{7}$ ，现用斜向上与水平成 37° 角的力拉木箱，使之沿水平面匀速前进，求物体受到的摩擦力 f 大小及拉力 F 的大小。



22. 跳伞运动员做低空跳伞表演，飞机离地面 224m 水平飞行，运动员离开飞机在竖直方向做自由落体运动；经过一段时间后，立即打开降落伞，展开伞后运动员以 12.5m/s^2 的加速度在竖直方向上匀减速下降，为了运动员的安全，要求运动员落地时竖直方向的速度最大不超过 5m/s ，($g=10\text{m/s}^2$)

(1) 运动员展开伞时，离地面的高度至少多少？

(2) 运动员在空中的最短时间是多少？

2016-2017 学年天津市宝坻区高一（上）联物理试卷（12 月份）

参考答案与试题解析

一、单选题（每题 3 分，共 24 分）

1. 下列说法正确的是（ ）

- A. 研究地球自转时，地球可看作质点
- B. 研究“神舟”八号与“天宫”一号对接时，“天宫”一号可看作质点
- C. 研究火车通过路旁的一根电线杆的时间时，火车可看作质点
- D. 研究电子绕原子核的运动情况时，电子可看作质点

【考点】质点的认识.

【分析】当物体的大小和形状在研究的问题中能忽略，物体可以看成质点.

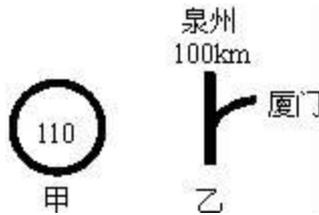
【解答】解：A、研究地球自转时，地球的大小和形状不能忽略，不能看成质点，故 A 错误.

B、研究“神舟”八号与“天宫”一号对接时，“天宫”一号的大小和形状不能忽略，不能看成质点，故 B 错误.

C、研究火车通过路旁的一根电线杆的时间时，火车的长度不能忽略，不能看成质点，故 C 错误.

D、研究电子绕核运动，电子的大小和形状可以忽略，可以看成质点，故 D 正确.
故选：D.

2. 为了使高速公路交通有序、安全，路旁立了许多交通标志. 如图所示，甲图是限速标志（白底、红圈、黑字），表示允许行驶的最大速度是 110km/h；乙图是路线指示标志，表示到泉州还有 100km. 上述两个数据的物理意义是（ ）



- A. 110km/h 是平均速度，100km 是位移
- B. 110km/h 是平均速度，100km 是路程
- C. 110km/h 是瞬时速度，100km 是位移
- D. 110km/h 是瞬时速度，100km 是路程

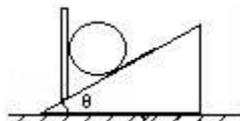
【考点】 平均速度；瞬时速度.

【分析】 平均速度表示某一段时间或一段位移内的速度，瞬时速度表示某一时刻或某一位置的速度. 路程表示运动轨迹的长度，位移的大小等于初位置到末位置的距离.

【解答】 解：允许行驶的最大速度表示在某一位置的速度，是瞬时速度. 到银川还有 100km，100km 是运动轨迹的长度，是路程.

故选：D.

3. 如图所示，在倾角为 θ 的斜面上有一质量为 m 的光滑球被竖直的挡板挡住，则球对斜面的压力为（ ）

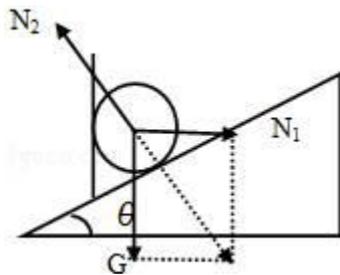


- A. mg
- B. $mg \tan \theta$
- C. $\frac{mg}{\cos \theta}$
- D. $mg \cos \theta$

【考点】 共点力平衡的条件及其应用；物体的弹性和弹力.

【分析】 小球受重力和两个支持力，处于平衡状态，根据共点力平衡条件并结合合成法列式求解即可.

【解答】 解：小球受力析如图所示：



运用合成法，由几何关系，可得：

$$N_1 = mg \tan \theta$$

$$N_2 = \frac{mg}{\cos \theta}$$

根据牛顿第三定律：球对斜面的压力为 $\frac{mg}{\cos \theta}$ 。

故选：C

4. 某物体作匀变速直线运动的位移公式可以表示为 $x = 4t - 4t^2$ (m)，则该物体运动的初速度及加速度的大小分别是 ()

- A. 4m/s 4m/s² B. 8m/s 8m/s² C. 4m/s - 8m/s² D. 4m/s 8m/s²

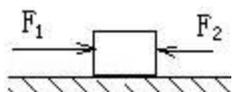
【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【分析】根据匀变速直线运动的位移时间公式得出物体的初速度和加速度。

【解答】解：根据 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 4t - 4t^2$ 得，物体运动的初速度 $v_0 = 4\text{m/s}$ ，加速度 $a = -8\text{m/s}^2$ 。则加速度大小为 8m/s^2 。

故选：D。

5. 如图，一木块放在水平面上，受水平方向的推力 F_1 和 F_2 的作用，木块处于静止状态， $F_1 = 10\text{N}$ ， $F_2 = 2\text{N}$ ，若撤去 F_1 ，则木块受到合力 F 和摩擦力 f 的大小，方向是 ()



- A. $F = 0$ ； $f = 2\text{N}$ ，方向向右
 B. $F = 10\text{N}$ ，方向向左； $f = 8\text{N}$ ，方向向右
 C. $F = 10\text{N}$ ，方向向左； $f = 12\text{N}$ ，方向向右

D. $F=0$, $f=0$

【考点】共点力平衡的条件及其应用；力的合成.

【分析】要知道该题中木块的最大静摩擦力的大体范围，外力变化了，假设物体还处于静止状态，分析此时的摩擦力大小，判断此时的摩擦力是否大于最大静摩擦力，从而得出结论.

【解答】解：

木块在水平推力 F_1 、 F_2 的作用下静止，由共点力平衡可得，木块的摩擦力 $f_1=F_1 - F_2=10 - 2=8\text{N}$ ，方向水平向左.

故最大静摩擦力应大于或等于 8N .

撤去 F_1 后，假设木块仍平衡，对木块受力分析，在水平方向上有水平向左的 F_2 ，由二力平衡可知，还受到摩擦力 f_2 的作用，且 $f_2=F_2=2\text{N}$ 、方向水平向右.

$\because f_2 < f_1$, \therefore 木块仍平衡，且合外力 $F=0$.

选项 BCD 错误，选项 A 正确.

故答案为：A.

6. 关于摩擦力，下列说法中正确的是（ ）

- A. 摩擦力的大小总是跟压力的大小成正比
- B. 接触且相对静止的两个物体之间不会产生摩擦力
- C. 滑动摩擦力大小跟物体相对运动的速度大小有关
- D. 摩擦力的方向总是跟压力的方向垂直

【考点】滑动摩擦力.

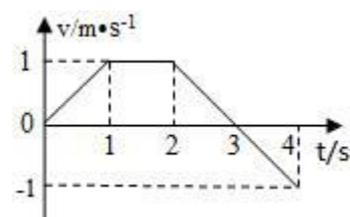
【分析】摩擦力定义是两个互相接触的物体，当它们要发生或已经发生相对运动时，就会在接触面上产生一种阻碍相对运动的力，这种力就叫做摩擦力，摩擦力既可以作为动力也可以作为阻力，当摩擦力做为动力时方向和物体的运动方向相同，而做为阻力时方向和物体的运动方向相反. 影响摩擦力大小的因素有接触面的粗糙程度和压力大小.

【解答】解：A、滑动摩擦力的大小总是跟压力的大小成正比，静摩擦力与外力的大小有关，故 A 错误；

B、在传送带上向高处运送的货物与带相对静止，受静摩擦力作用，故 B 错误；

- C、滑动摩擦力大小与正压力有关，与滑动的速度无关，故 C 错误；
- D、摩擦力的方向总是跟压力的方向垂直，因为压力与接触面垂直，而摩擦力平行于接触面，故 D 正确；
- 故选：D。

7. 如图是物体做直线运动的 $v - t$ 图象，由图可知，该物体（ ）



- A. 第 1s 内和第 3s 内的运动方向相反
- B. 第 3s 内和第 4s 内的加速度相同
- C. 第 1s 内和第 4s 内的位移大小不等
- D. 0~2s 内和 0~4s 内的平均速度大小相等

【考点】匀变速直线运动的图像；匀变速直线运动的速度与时间的关系；牛顿第二定律.

【分析】速度时间图象中速度的符号表示物体的运动方向；图象的斜率等于加速度；图象与时间轴所围的面积表示位移. 平均速度等于位移与时间之比. 根据这些知识进行解答.

【解答】解：

- A、由图知，在前 3s 内物体的速度均为正值，说明在前 3s 内物体的运动方向不变，故 A 错误；
- B、速度图象的斜率等于加速度，第 3s 内和第 4s 内图线的斜率相同，则加速度相同，故 B 正确；
- C、图象与时间轴所围的面积表示位移，由几何知识可知第 1s 内和第 4s 内的位移大小相等. 故 C 错误；
- D、根据“面积”可知：0~2s 内和 0~4s 内的位移相等，所用时间不等，所以平均速度不等，故 D 错误.

故选：B。

8. 一条悬链长 7.2m，从悬点处断开，使其自由下落，不计空气阻力。则整条悬链通过悬点正下方 20m 处的一点所需的时间是 (g 取 10m/s^2) ()

A. 0.3 s B. 0.4 s C. 0.7 s D. 1.2 s

【考点】自由落体运动.

【分析】抓住链条的上下两端经过同一点的时间位移关系列式即可求解.

【解答】解：设链条的长度为 L ，经 t_1 链条的下端经过该点，经 t_2 链条的上端经过该点，

$$\text{则 } h = \frac{1}{2}gt_1^2,$$

$$h+L = \frac{1}{2}gt_2^2,$$

$$\Delta t = t_2 - t_1;$$

解得： $\Delta t \approx 0.4 \text{ s}$ ，选项 B 正确.

故选：B.

二、多选题（每题 4 分，选不全得 2 分，共 20 分）

9. 根据给出速度和加速度的正负，对下列运动性质的判断正确的是 ()

A. $v_0 > 0$, $a < 0$, 物体做加速运动 B. $v_0 < 0$, $a > 0$, 物体做减速运动

C. $v_0 > 0$, $a > 0$, 物体做加速运动 D. $v_0 < 0$, $a < 0$, 物体做减速运动

【考点】加速度；速度.

【分析】当加速度方向与速度方向相同，做加速运动，当加速度方向与速度方向相反，做减速运动.

【解答】解：A、 $v_0 > 0$, $a < 0$ ，速度方向与加速度方向相反，物体做减速运动，故 A 错误.

B、 $v_0 < 0$, $a > 0$ ，速度方向与加速度方向相反，物体做减速运动，故 B 正确.

C、 $v_0 > 0$, $a > 0$ ，速度方向与加速度方向相同，物体做加速运动，故 C 正确.

D、 $v_0 < 0$, $a < 0$ ，速度方向与加速度方向相同，物体做加速运动，故 D 错误.

故选：BC.

10. 关于力的作用，下列说法正确的是（ ）

- A. 没有施力物体的力是不存在的
- B. 只有直接接触的物体之间才有力的作用
- C. 人推物体时，人只是施力物而不是受力物
- D. 一个施力物同时也是受力物

【考点】力的概念及其矢量性.

【分析】力的两种作用效果：力可以改变物体的运动状态，力可以改变物体的形状.

力不是维持物体运动的原因，而是改变物体运动状态的原因.

【解答】解：A、力不能离开物体独立存在，施力物体同时也是受力物体. 故 AD 正确，C 错误.

B、力是物体间的相互作用，磁铁间的作用力不需要接触. 故 B 错误.

故选：AD.

11. 关于速度、速度的变化和加速度的关系，下列说法中可能正确的是（ ）

- A. 速度变化的方向为正，加速度的方向为负
- B. 物体加速度增大，速度反而越来越小
- C. 速度越来越大，加速度反而越来越小
- D. 加速度既不与速度同向，也不与速度反向

【考点】加速度；速度.

【分析】由 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，可知加速度与速度变化同向，但是加速度与速度没有必然的关系. 加速度取决于受力，而速度变化取决于加速度与速度的方向关系.

【解答】解：A、由加速度的定义可知，若速度变化的方向为正，则加速度的方向也为正，故 A 错误；

B、物体做加速度逐渐增大的减速直线运动时，物体的加速度增大，速度反而越来越小，故 B 正确；

C、若物体做加速度逐渐减小的加速直线运动，速度越来越大，加速度反而越来越小，故 C 正确；

D、在曲线运动中，加速度既不与速度同向，也不与速度反向，故 D 正确。

故选：BCD

12. 做匀变速直线运动的物体，某时刻的速度大小是 8m/s，1s 后速度大小变为 4m/s，则此物体在这 1s 内通过的位移（ ）

A. 可能等于 6m B. 可能小于 6m C. 可能大于 6m D. 可能等于 2m

【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【分析】根据匀变速直线运动的平均速度公式 $x = \frac{v_0 + v}{2} t$ 求出物体在这 1s 内通过的位移，注意 1s 后的速度方向可能与初速度方向相同，可能与初速度方向相反。

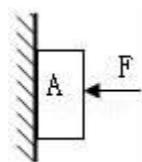
【解答】解：若 1s 后的速度方向与初速度方向相同，则 $x = \frac{v_0 + v}{2} t = \frac{8 + 4}{2} \times 1 = 6\text{m}$ 。

若 1s 后的速度方向与初速度方向相反，则 $x = \frac{v_0 + v}{2} t = \frac{8 + (-4)}{2} \times 1 = 2\text{m}$ 。故

A、B、D 正确，C 错误。

故选 ABD。

13. 如图所示，用水平力 F 将一木块紧压在竖直墙壁上，当力 F 增大时，木块始终处于静止状态，下列说法正确的是（ ）



A. 物体 A 受到墙壁的弹力增大 B. 物体 A 受到墙壁的摩擦不变
C. 物体 A 所受到的合力增大 D. 物体 A 所受到的合力减小

【考点】共点力平衡的条件及其应用；物体的弹性和弹力。

【分析】物体保持静止或匀速直线运动状态不变，即说明该物体一定处于平衡状态，故此时一定受到平衡力的作用，故正确的分析判断出此时物体所受平衡力的情况，再据平衡力的特点分析判断即可解决。

【解答】解：该题中用水平力 F 压紧贴竖直墙壁的木块，木块处于静止状态，即

处于平衡状态，故此时在竖直方向上，墙对木块的摩擦力和木块自身的重力是一对平衡力，这两个力大小相等，且摩擦力的方向与重力的方向相反，即方向是竖直向上的；故即使再加大些水平力 F ，木块还是保持平衡状态，此时木块受到墙壁对它的摩擦力和木块自身的重力仍然是一对平衡力，大小相等，故此时木块受到墙壁对它的摩擦力不变的，合力与弹力不变。故 AB 正确，CD 错误。

故选：AB。

三、填空与实验题（共 20 分，每空 2 分）

14. 某质点沿直线运动，在前 $\frac{1}{3}$ 位移内速度是 2m/s ，在后 $\frac{2}{3}$ 位移内的速度是 4m/s ，则全程的平均速度是 3 m/s 。

【考点】平均速度。

【分析】设总位移是 x ，求出总时间 t ；或设物体运动总时间是 t ，求出总位移 x ；最后根据平均速度的定义式列式求解。

【解答】解：由于在前 $\frac{1}{3}$ 位移内的平均速度大小为 2m/s ，在后 $\frac{2}{3}$ 位移内的平均速度大小为 4m/s ，设总位移为 x ；

$$\text{则总时间为： } t = \frac{\frac{1}{3}x}{2} + \frac{\frac{2}{3}x}{4} = \frac{x}{3};$$

$$\text{则全程的平均速度： } \bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{x}{\frac{x}{3}} = 3\text{m/s}$$

故答案为：3。

15. 汽车以 10m/s 的速度行驶，刹车后获得 2m/s^2 的加速度，则刹车后 4s 内通过的位移是 24 m ，刹车后 8s 内通过的位移是 25 m 。

【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【分析】根据速度时间关系判断刹车时间，根据位移时间关系求解位移。

【解答】解：由题意知刹车时间为 $t = \frac{0 - 10}{-2}\text{s} = 5\text{s}$

$$\text{则由 } X = V_0t + \frac{1}{2}at^2 \text{ 得}$$

$$4\text{s 内通过的位移为 } x_1 = 10 \times 4 + \frac{1}{2} \times (-2) \times 4^2 \text{m} = 24\text{m}$$

$$8\text{s 内通过的位移即为 } 5\text{s 内的位移 } x_2 = 10 \times 5 + \frac{1}{2} \times (-2) \times 5^2 \text{m} = 25\text{m}$$

故答案为：24m，25m.

16. 物体由静止开始做匀加速直线运动，它最初 10s 内通过的位移为 80m，那么它在 5s 末的速度等于 1.6m/s，它经过 5m 处时的速度等于 4m/s.

【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系.

【分析】根据匀变速直线运动中一段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度，可求出第 5s 末的速度；结合位移速度关系公式求出经过 5m 处时的速度.

【解答】解：根据匀变速直线运动的推论知，在 5s 末的速度等于最初 10s 内的

平均速度，为 $v_5 = \frac{x_{10}}{t_{10}} = \frac{80}{10} = 8\text{m/s}$

加速度为 $a = \frac{v_5}{t_5} = \frac{8}{5} = 1.6\text{m/s}^2$

由 $v^2 = 2ax_5$ ，得经过 5m 处时的速度 $v = \sqrt{2ax_5} = \sqrt{2 \times 1.6 \times 5} = 4\text{m/s}$

故答案为：1.6m/s，4m/s.

17. 汽车在平直的公路上做匀加速运动，经过第一棵树时速度为 1m/s，经过第三棵树时速度为 7m/s，若每两棵树间距相等，那么，经过第二棵树时的速度为 5 m/s.

【考点】匀变速直线运动的速度与时间的关系.

【分析】根据匀变速直线运动的速度位移公式，结合位移相等求出经过第二棵树时的速度.

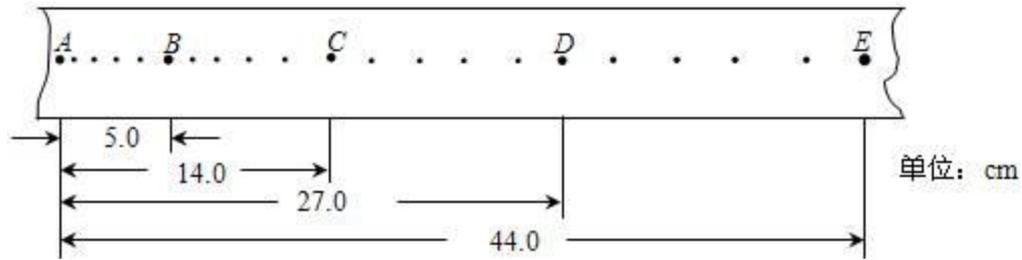
【解答】解：设经过第二棵树时的速度为 v，根据速度位移公式得：

$$v^2 - v_1^2 = 2ax, \quad v_2^2 - v^2 = 2ax,$$

解得： $v = \sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2}{2}} = \sqrt{\frac{1 + 49}{2}} \text{m/s} = 5\text{m/s}.$

故答案为：5.

18. 在做“研究匀变速直线运动”实验中，打点计时器打出的一条纸带中的某段如图所示，若 A, B, C...点间的时间间隔均为 0.10s，从图中给定的长度，求小车的加速度大小是 2.0 m/s²，打下 C 点时小车的速度大小是 0.8 m/s. (结果保留到小数点后一位)



【考点】测定匀变速直线运动的加速度.

【分析】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，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，可以求出打纸带上 C 点时小车的瞬时速度大小.

【解答】解：由于每相邻的计数点间的时间间隔 $T=0.1s$ ，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，可以求出打纸带上 C 点时小车的瞬时速度大小.

$$v_c = \frac{0.07 + 0.09}{2 \times 0.1} = 0.8 \text{ m/s}$$

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，

$$\text{得： } a = \frac{0.11 + 0.09 - 0.07 - 0.05}{4 \times 0.1^2} = 2.0 \text{ m/s}^2$$

故答案为：2.0，0.80.

19. 在探究求合力的方法时，先将橡皮条的一端固定在水平木板上，另一端系上带有绳套的两根细绳，实验时，需要两次拉伸橡皮条，一次是通过两细绳用两个弹簧秤互成角度地拉橡皮条，另一次是用一个弹簧秤通过细绳拉橡皮条.

(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 AD (填字母代号).

-
- A. 将橡皮条沿相同方向拉到相同长度
 - B. 将橡皮条拉伸相同长度即可
 - 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 BC (填字母代号).

- 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. 拉橡皮条的细绳要适当长些, 标记同一细绳方向的两点要适当远些
- D. 用两弹簧秤同时拉细绳时两弹簧秤示数之差应尽可能大.

【考点】验证力的平行四边形定则.

【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, 注意所有要求都要便于操作, 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, 据此可正确解答本题.

【解答】解: (1) A、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 正确, B 错误;

B、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, 而弹簧秤不必拉到相同刻度. 故 C 错误, D 正确.

故选: AD.

(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、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 C 正确;

D、用弹簧秤同时拉细绳时, 拉力不能太大, 也不能太小, 故 D 错误.

故选：BC.

四、解答题（共 36 分）

20. 有些航空母舰上装有帮助飞机起飞的弹射系统，已知某型号的战斗机在跑道上加速时肯能产生的最大加速度为 5m/s^2 ，当飞机的速度达到 50m/s 时才能离开航空母舰起飞，设航空母舰处于静止状态，问：

(1) 若要求该飞机滑行 160m 后起飞，弹射系统必须使飞机具有多大的初速度？

(2) 若某舰上不安装弹射系统，要求该型号的飞机仍能在此舰上正常起飞，为该舰身长至少为多长？

【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系；匀变速直线运动的速度与时间的关系.

【分析】飞机起飞看作匀加速直线运动，关键是灵活运用速度位移公式 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ ，进行求解.

【解答】解：

(1) 根据速度位移公式 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ 得，
 $v_0 = \sqrt{v^2 - 2ax} = \sqrt{50^2 - 2 \times 5 \times 160} \text{m/s} = 30 \text{m/s}.$

(2) 不装弹射系统时，飞机的初速度是 0，则由 $v^2 = 2aL$ 得， $L = \frac{v^2}{2a} = \frac{50^2}{2 \times 5} \text{m} = 250 \text{m}$

答：

(1) 若要求该飞机滑行 160m 后起飞，弹射系统必须使飞机具有 30m/s 的初速度.

(2) 若某舰上不安装弹射系统，要求该型号的飞机仍能在此舰上正常起飞，为该舰身长至少为 250m .

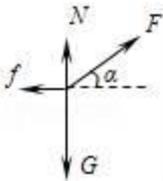
21. 如图所示，木箱重为 100N ，与水平地面间的动摩擦因数为 $\frac{4}{7}$ ，现用斜向上与水平成 37° 角的力拉木箱，使之沿水平面匀速前进，求物体受到的摩擦力 f 大小及拉力 F 的大小.



【考点】共点力平衡的条件及其应用；摩擦力的判断与计算。

【分析】物体受到重力 G 、拉力 F 、地面的支持力 N 和滑动摩擦力 f 作用，作出力图。根据平衡条件求出 F 的大小。

【解答】解：分析物体受力如图所示。



由于物体匀速运动，将力正交分解，根据平衡条件得：

在竖直方向： $F\sin\alpha + N - G = 0$

在水平方向： $F\cos\alpha - f = 0$

又 $f = \mu N$

由题知， $\alpha = 37^\circ$ ， $\mu = \frac{4}{7}$ ；

解得： $f = 75\text{N}$ ， $F = 125\text{N}$ ；

答：物体受到的摩擦力 f 大小为 75N ，拉力 F 的大小为 125N 。

22. 跳伞运动员做低空跳伞表演，飞机离地面 224m 水平飞行，运动员离开飞机在竖直方向做自由落体运动；经过一段时间后，立即打开降落伞，展开伞后运动员以 12.5m/s^2 的加速度在竖直方向上匀减速下降，为了运动员的安全，要求运动员落地时竖直方向的速度最大不超过 5m/s ，（ $g = 10\text{m/s}^2$ ）

(1) 运动员展开伞时，离地面的高度至少多少？

(2) 运动员在空中的最短时间是多少？

【考点】匀变速直线运动的位移与时间的关系；匀变速直线运动的速度与时间的关系。

【分析】运动员运动过程比较复杂，不是单一的匀变速运动，开始做自由落体运动，然后做匀减速运动，根据其运动形式列相应的方程求解即可。

【解答】解：设运动员未开伞自由下落的时间为 t_1 ，开伞后做匀减速运动的时间为 t_2

以向下为正方向，则匀减速时的加速度为： $a = -12.5\text{m/s}^2$

在临界情况下，运动员将以 5m/s 的速度着落。

所以有速度关系： $v_t = gt_1 + at_2 = 10t_1 - 12.5t_2 = 5 \dots \textcircled{1}$

自由下落的高度： $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 = 5t_1^2 \dots \textcircled{2}$

展开伞时离地高度（即减速下落的高度）： $h_2 = gt_1t_2 + \frac{1}{2}at_2^2 = 10t_1t_2 - \frac{25}{4}t_2^2 \dots \textcircled{3}$

位移关系： $h_1 + h_2 = 224 \dots \textcircled{4}$

联合 $\textcircled{1}\textcircled{2}\textcircled{3}\textcircled{4}$ 式可解得： $t_1 = 5\text{s}$ ， $t_2 = 3.6\text{s}$ ， $h_1 = 125\text{m}$ ， $h_2 = 99\text{m}$ 。

所以运动员展开伞时离地高度至少应为 99m

运动员在空中的最短时间是 $t = t_1 + t_2 = 8.6\text{s}$

答：（1）运动员展开伞时，离地面的高度至少 99m

（2）运动员在空中的最短时间是 8.6s