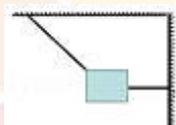


2016-2017 学年四川省成都七中高 一（上）期中物理试卷

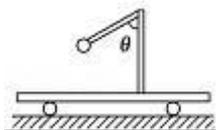
一、单项选择题（每题只有一个选项正确，每小题 4 分，共 32 分）

1. 关于力，下列说法中正确的是（ ）
 - A. 有受力物体就必须有施力物体
 - B. 对于一个施力的物体，可以没有受力物体
 - C. 对于一个受力物体，只能找到一个施力物体
 - D. 对于一个受力物体，不可能找到多个施力物体
2. 关于物体的重心，下列说法正确的是（ ）
 - A. 重心就是物体内最重的一点
 - B. 重心是物体各部分所受重力的等效作用点
 - C. 均匀木质球的重心在球心，挖去球心部分后，木球就没有重心了
 - D. 重心是物体所受重力的作用点，所以重心总在物体上，不可能在物体外
3. 以下说法正确的是（ ）
 - A. 木块在桌面上受到一个向上的支持力，这是由于木块发生微小形变而产生的
 - B. 两物体间有摩擦力时，一定有弹力
 - C. 受静摩擦力作用的物体一定是对地静止的
 - D. 滑动摩擦力的方向总是跟物体的运动方向相反，静摩擦力的方向可以与物体的运动方向相同
4. 一木块被两根细绳悬挂在水平和竖直的墙上成如图所示状态，关于木块的受力示意图有以下（A）、（B）、（C）、（D）四个，其中正确的是（ ）。



- A. B. C. D.

5. 如图所示为位于水平面上的小车，固定在小车上的支架的斜杆与竖直杆的夹角为 θ ，在斜杆的下端固定有质量为 m 的小球。下列关于杆对球的作用力 F 的判断中，正确的是（ ）。

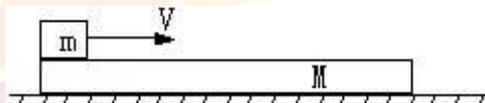


- A. 小车静止时， F 方向沿杆向上。
- B. 小车静止时， F 方向垂直于杆向上。
- C. 小车向右匀速运动时， F 方向竖直向上。
- D. 小车向左匀速运动时， F 方向垂直于杆向上。

6. 我们知道要拍打蚊子不是一件容易的事, 当我们看准蚊子停留的位置拍打下去时, 蚊子早就不知飞向何方了, 这是因为蚊子在感受到突然袭击而飞走时, 具有很大的 ()。

- A. 速度 B. 加速度 C. 速度的改变量 D. 位移

7. 质量为 m 的物体在质量为 M 的长木板上滑行, 而木板静止. 已知 m 与 M 之间的动摩擦因数为 μ_2 , M 与水平面之间的动摩擦因数为 μ_1 , 则桌面对 M 的摩擦力的大小等于 ()。



- A. $\mu_2 mg$ B. $\mu_1 Mg$ C. $\mu_1 (m+M) g$ D. $\mu_2 mg + \mu_1 Mg$

8. A 汽车以 10m/s 速度匀速前进, B 汽车同时同地同向做匀加速直线运动, 一开始由于 A 的速度比 B 大, 所以 A 超过 B, 经过 10s 钟 B 追上 A, 又经过 10s 钟 B 汽车超过 A 汽车 100m , 则 ()。

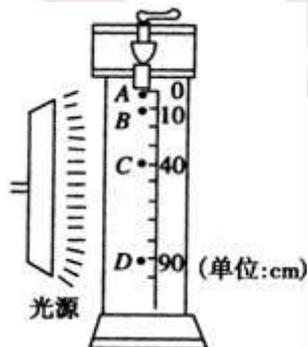
- A. B 的初速度为零
 B. B 追上 A 时的速度为 10m/s
 C. B 汽车超过 A 汽车 100m 时的速度为 25m/s
 D. B 追上 A 时的速度为 12.5m/s

二. 不定项选择题 (每小题 5 分, 选对不全得 3 分, 满分共 20 分)

9. 质点做直线运动的位移 x 与时间 t 的关系为 $x=5t+t^2$ (各物理量均采用国际单位制单位), 则该质点 ()。

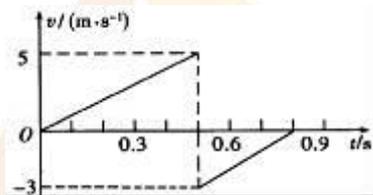
- A. 第 1s 内的位移是 6m
 B. 前 2s 内的平均速度是 6m/s
 C. 任意相邻的 1s 内位移差都是 1m
 D. 任意 1s 内的速度增量都是 2m/s

10. 科技馆中有一个展品, 如图所示, 在较暗处有一个不断均匀滴水的龙头, 在一种特殊的灯光照射下, 可观察到一个个下落的水滴. 缓缓调节水滴下落的时间间隔到适当情况. 可看到一种奇特的现象, 水滴似乎不再往下落, 而是固定在图中 A、B、C、D 四个位置不动, 要出现这种现象, 照明光源应该满足 (g 取 10m/s^2) ()。



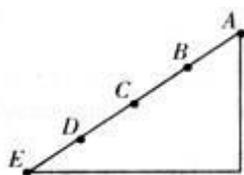
- A. 普通光源即可
 B. 间歇发光, 间隙时间约为 1.4s
 C. 间歇发光, 间隙时间约为 0.14s
 D. 间歇发光, 间隙时间约为 0.2s

11. 小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

12. 如图所示，光滑斜面 AE 被分成四个长度相等的部分即 $AB=BC=CD=DE$ ，一物体从 A 点静止释放，下列结论正确的是（ ）



- A. 物体到达各点的速率 $v_B : v_C : v_D : v_E = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : 2$
- B. 物体到达各点所经历的时间 $t_E = 2t_B = \frac{2}{\sqrt{3}}t_D$
- C. 物体从 A 运动到 E 的全过程平均速度 $\bar{v} = v_B$
- D. 物体通过每一部分时，其速度增量 $v_B - v_A = v_C - v_B = v_D - v_C = v_E - v_D$

三. 实验题

13. 对“测定匀变速直线运动的加速度”实验，给出了下列实验步骤，请按合理的操作顺序，把必要的步骤填在横线上_____。（只填步骤序号）

- a. 拉住纸带，将小车移至靠近打点计时器处，先接通电源，再放开纸带；
- b. 将打点计时器固定在长木板上，接好电路，将长木板平放在桌面上；
- c. 把一条细绳拴在小车上，细绳跨过定滑轮，下面吊着重量适当的钩码；
- d. 断开电源，取下纸带；
- e. 将长板的末端抬高，轻推小车，使小车能在长木板上匀速运动；
- f. 将纸带固定在小车尾部，并穿过打点计时器的限位孔。

14. 某同学为估测摩托车在水泥路面上行驶时的加速度，设计了下述实验：将输液用的 500mL 玻璃瓶装适量水后，连同输液管一起绑在摩托车上，调节输液管的滴水速度，刚好每隔 1.0s 滴一滴，该同学骑摩托车，先使之匀加速到某一速度，然后熄火，保持摩托车沿直线滑行，图是某次实验中水泥路面上的部分水滴（左侧是起点）。假设滴水的时间间隔不变。根据该同学的实验结果可估算（图中长度单位： m ）：

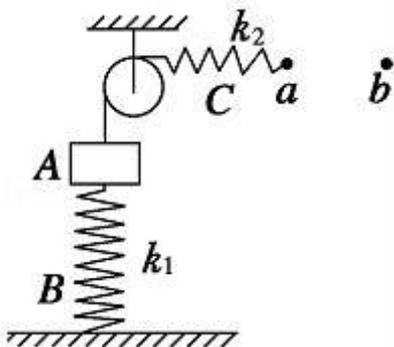


- ① 骑摩托车行驶至 D 点时的速度大小为 _____ m/s;
- ② 骑摩托车加速时的加速度大小为 _____ m/s²; 减速时的加速度大小为 _____ m/s².

四. 计算题

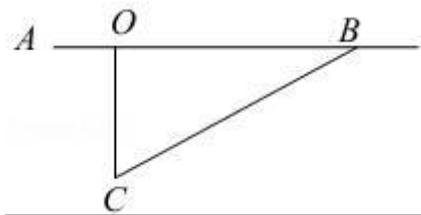
15. 如图所示，质量为 m 的物体 A 放在地面上的竖直轻弹簧 B 上，且弹簧 B 分别与地面和物体 A 相连接。现用细绳跨过定滑轮将物体 A 与另一轻弹簧 C 连接，当弹簧 C 处在水平位置且右端位于 a 点时它没有发生形变。已知弹簧 B 和弹簧 C 的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 ，不计定滑轮、细绳的质量和摩擦。将弹簧 C 的右端由 a 点沿水平方向拉到 b 点时，弹簧 B 的弹力的大小变为原来的 $\frac{2}{5}$ ，求：

- (1) 弹簧 C 在 a 点时，弹簧 B 的压缩量 x_1
- (2) a、b 两点间的距离 L.

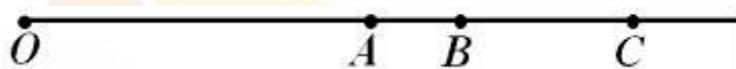


16. 如图所示，AB、CO 为互相垂直的丁字形公路，CB 为一斜直小路，CB 与 CO 成 53° 角，CO 间距 300 米，一逃犯骑着电动车以 43.2km/h 的速度正沿 AB 公路逃串。当逃犯途径路口 O 处时，守候在 C 处的警察立即以 1.2m/s^2 的加速度启动警车，警车加速度的大小不变，警车所能达到的最大速度为 108km/h ，（不考虑电动车和警车转向的时间， $\sin 53^\circ=0.8$ $\cos 53^\circ=0.6$ ，计算结果保留小数点后面二位）

- (1) 警察沿 COB 路径追捕逃犯，则经过多长时间能将逃犯截获？截获地点离 O 点的距离。
- (2) 警察沿 CB 近路到达 B 处时，逃犯又以原速率掉头向相反方向逃串，警察则继续沿 BA 方向追捕，则经过多长时间能将逃犯截获？截获地点离 O 点的距离。



17. 如图所示，O、A、B、C为同一直线上的四点，且 $2AB=BC$ 。一质点自O点由静止出发，沿此直线做匀加速直线运动，依次经过A、B、C那三点，已知质点经过AB段所用时间为 t_1 ，通过BC段所用时间为 t_2 ，求质点由O点运动到A点所用的时间。



2016-2017 学年四川省成都七中高 一（上）期中物理试卷

参考答案与试题解析

一、单项选择题（每题只有一个选项正确，每小题 4 分，共 32 分）

1. 关于力，下列说法中正确的是（ ）

- A. 有受力物体就必须有施力物体
- B. 对于一个施力的物体，可以没有受力物体
- C. 对于一个受力物体，只能找到一个施力物体
- D. 对于一个受力物体，不可能找到多个施力物体

【考点】力的概念及其矢量性.

【分析】牛顿第三定律的理解是：力的作用是相互的，力不能离开物体的单独存在，且每一个力都必须由施力物体和受力物体，且两者的角色是可以互换的，由此可以判定各个说法是否正确，进而判定选项.

【解答】解：根据牛顿第三定律，力不能离开物体而单独存在；相互作用的两个物体，将其中一个称为施力物体，则另一个就成受力物体，反过来也行，即有受力物体就必须有施力物体，施力物体和受力物体的角色是可以互换的；故 A 正确，BCD 错误.

故选：A

2. 关于物体的重心，下列说法正确的是（ ）

- A. 重心就是物体内最重的一点
- B. 重心是物体各部分所受重力的等效作用点
- C. 均匀木质球的重心在球心，挖去球心部分后，木球就没有重心了
- D. 重心是物体所受重力的作用点，所以重心总在物体上，不可能在物体外

【考点】重心.

【分析】重力是由于地球的吸引而使物体受到的力；重心是物体受到的重力作用的集中点，根据物体重心的分布特点，可以判断物体重心的位置.

【解答】解：A、B、重心是物体受到的重力作用的集中点，即重心是物体的各部分所受重力的等效作用点，故 A 错误，B 正确；

C、重心是物体各个部分受重力的等效作用点，不可能没有重心，故 C 错误；

D、重心是物体所受重力的作用点，与物体的质量分布和形状有关，重心可能在物体上，也可能在物体外，故 D 错误；

故选：B

3. 以下说法正确的是（ ）

- A. 木块在桌面上受到一个向上的支持力，这是由于木块发生微小形变而产生的
- B. 两物体间有摩擦力时，一定有弹力
- C. 受静摩擦力作用的物体一定是对地静止的
- D. 滑动摩擦力的方向总是跟物体的运动方向相反，静摩擦力的方向可以与物体的运动方向相同

【考点】摩擦力的判断与计算.

【分析】弹力产生的条件：相互接触挤压；摩擦力产生的条件：接触面粗糙；相互接触挤压；有相对运动或相对运动趋势。弹力的方向垂直于接触面，摩擦力的方向与接触面相切，与相对运动或相对运动趋势的方向相反。

【解答】解：A、木块在桌面上受到一个向上的支持力，这是由于桌面发生微小形变而产生的，A 错误；

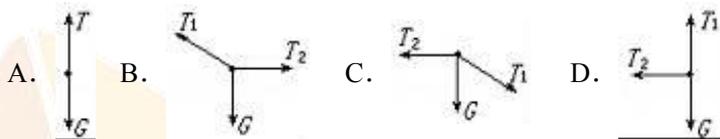
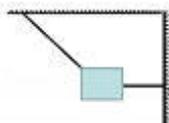
B、两物体间有摩擦力时，一定有弹力，反之则不一定，B 正确；

C、受静摩擦力作用的物体可能是运动的，比如在传送带上向上运送的货物受静摩擦力，C 错误；

D、滑动摩擦力的方向总是跟物体相对运动方向相反，静摩擦力的方向可以与物体的运动方向相同，D 错误。

故选：B。

4. 一木块被两根细绳悬挂在水平和竖直的墙上成如图所示状态，关于木块的受力示意图有以下 (A)、(B)、(C)、(D) 四个，其中正确的是 ()



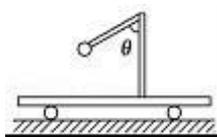
【考点】物体的弹性和弹力。

【分析】木块处于静止状态，合力为零。按重力、弹力的顺序分析电灯的受力情况，作出力图。

【解答】解：木块受重力 G ，方向竖直向下，两根绳子的拉力，一个拉力水平向右，一个拉力斜向左上方，木块受力的示意图如 B 图所示。

故选：B。

5. 如图所示为位于水平面上的小车，固定在小车上的支架的斜杆与竖直杆的夹角为 θ ，在斜杆的下端固定有质量为 m 的小球。下列关于杆对球的作用力 F 的判断中，正确的是 ()



A. 小车静止时， F 方向沿杆向上

B. 小车静止时， F 方向垂直于杆向上

C. 小车向右匀速运动时， F 方向竖直向上

D. 小车向左匀速运动时， F 方向垂直于杆向上

【考点】共点力平衡的条件及其应用；物体的弹性和弹力。

【分析】小车静止和匀速运动时，小球受重力和杆子对小球的作用力处于平衡，根据平衡求出作用力的大小和方向。

【解答】解: A、小车静止时, 小球处于平衡状态, 则 $F=mg$, 方向竖直向上, 故 AB 错误; C、小车向右或向左匀速运动时, 小球处于平衡状态, 则 $F=mg$, 方向竖直向上, 故 C 正确, D 错误.

故选: C

6. 我们知道要拍打蚊子不是一件容易的事, 当我们看准蚊子停留的位置拍打下去时, 蚊子早就不知飞向何方了, 这是因为蚊子在感受到突然袭击而飞走时, 具有很大的 ()

A. 速度 B. 加速度 C. 速度的改变量 D. 位移

【考点】加速度.

【分析】加速度是反映速度变化快慢的物理量, 速度是反映物体运动快慢的物理量.

【解答】解: 当我们看准蚊子停留的位置拍打下去时, 蚊子早就不知飞向何方了, 其实蚊子运动的快慢, 即速度不大, 是因为蚊子的速度变化快, 即加速度大. 故 B 正确, A、C、D 错误.

故选: B.

7. 质量为 m 的物体在质量为 M 的长木板上滑行, 而木板静止. 已知 m 与 M 之间的动摩擦因数为 μ_2 , M 与水平面之间的动摩擦因数为 μ_1 , 则桌面对 M 的摩擦力的大小等于 ()



A. $\mu_2 mg$ B. $\mu_1 Mg$ C. $\mu_1 (m+M) g$ D. $\mu_2 mg + \mu_1 Mg$

【考点】牛顿第二定律; 力的合成与分解的运用.

【分析】先对小滑块受力分析, 受重力、长木板的支持力和向左的滑动摩擦力; 再对长木板受力分析, 受到重力、小滑块的对长木板向下的压力、小滑块对其向右的滑动摩擦力、地面对长木板的支持力和向左的静摩擦力; 然后根据共点力平衡条件判断.

【解答】解: 对小滑块受力分析, 受重力 mg 、长木板的支持力 F_N 和向左的滑动摩擦力 f_1 , 有

$$f_1 = \mu F_N$$

$$F_N = mg$$

$$\text{故 } f_1 = \mu_2 mg$$

再对长木板受力分析, 受到重力 Mg 、小滑块的对长木板向下的压力 F_N 、小滑块对其向右的滑动摩擦力 f_1 、地面对长木板的支持力 F_N' 和向左的静摩擦力 f_2 , 根据共点力平衡条件, 有 $f_1 = f_2$

$$\text{故 } f_2 = \mu_2 mg$$

故选: A.

8. A 汽车以 10m/s 速度匀速前进, B 汽车同时同地同向做匀加速直线运动, 一开始由于 A 的速度比 B 大, 所以 A 超过 B, 经过 10s 钟 B 追上 A, 又经过 10s 钟 B 汽车超过 A 汽车 100m , 则 ()

A. B 的初速度为零

B. B 追上 A 时的速度为 10m/s

C. B 汽车超过 A 汽车 100m 时的速度为 25m/s

D. B 追上 A 时的速度为 12.5m/s

【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】 在 B 追上 A 时, 两者位移相同, 在经过 10s 后, B 的位移比 A 的位移大 100m, 利用好位移时间公式即可求得

【解答】 解: A、设 B 的初速度为 v_0 , 则前 10s 内 AB 通过的位移相同, 则 $x_{A1}=vt_1=10 \times 10m=100m$

$$B \text{ 通过的位移 } x_{B1}=v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = 10v_0 + 50a$$

$$x_{A1}=x_{B1}$$

前 20s 内 AB 通过的位移分别为 $x_{A2}=vt_2=200m$

$$x_{B2}=v_0 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 = 20v_0 + 200a$$

$$x_{B2} - x_{A2} = 100$$

联立解得 $v_0=5m/s$, $a=1m/s^2$

故 A 错误;

B、设 B 追上 A 的速度 $v=at_1=10m/s$, 故 B 正确, D 错误;

C、B 汽车超过 A 汽车 100 m 时的速度为 $v=at_2=20m/s$, 故 C 错误

故选: B

二. 不定项选择题 (每小题 5 分, 选对不全得 3 分, 满分共 20 分)

9. 质点做直线运动的位移 x 与时间 t 的关系为 $x=5t+t^2$ (各物理量均采用国际单位制单位), 则该质点 ()

- A. 第 1s 内的位移是 6m
- B. 前 2s 内的平均速度是 6m/s
- C. 任意相邻的 1s 内位移差都是 1m
- D. 任意 1s 内的速度增量都是 2m/s

【考点】 匀变速直线运动的位移与时间的关系; 平均速度.

【分析】 将 $t=1s$ 代入到 $x=5t+t^2$ 中得到第 1s 内的位移; 对照匀变速直线运动的位移时间关系公式 $x=v_0t + \frac{1}{2} a t^2$, 即可求得质点的初速度和加速度, 求出前 2s 内的位移之后, 与时间相比即可求得平均速度. 任意相邻的 1s 内位移差根据推论: $\Delta x=aT^2$ 求解. 速度增量根据 $\Delta v=at$ 求解.

【解答】 解:

A、将 $t=1s$ 代入到 $x=5t+t^2$ 中得到第 1s 内的位移 $x=6m$. 故 A 正确.

B、由 $x=5t+t^2$ 可得前 2s 内的平均速度为 $\bar{v}=\frac{x}{t}=5+t=5+2=7$ (m/s), 故 B 错误.

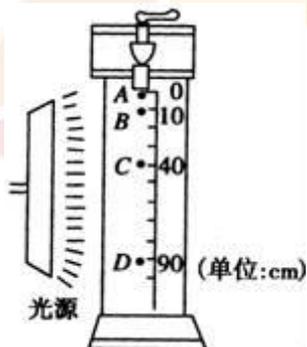
C、根据匀变速直线运动的位移时间关系公式 $x=v_0t + \frac{1}{2} a t^2$, 可得质点的初速度 $v_0=5m/s$,

加速度 $a=2m/s^2$, 任意相邻的 1s 内位移差: $\Delta x=aT^2=2 \times 1^2m=2m$, 故 C 错误.

D、任意 1s 内的速度增量: $\Delta v=at=2 \times 1m/s=2m/s$, 故 D 正确.

故选: AD.

10. 科技馆中有一个展品，如图所示，在较暗处有一个不断均匀滴水的龙头，在一种特殊的灯光照射下，可观察到一个个下落的水滴。缓缓调节水滴下落的时间间隔到适当情况。可看到一种奇特的现象，水滴似乎不再往下落，而是固定在图中 A、B、C、D 四个位置不动，要出现这种现象，照明光源应该满足 (g 取 10m/s^2) ()



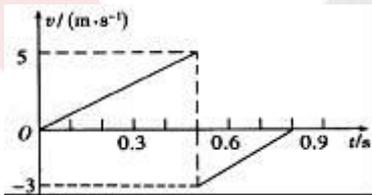
- A. 普通光源即可
- B. 间歇发光，间隙时间约为 1.4s
- C. 间歇发光，间隙时间约为 0.14s
- D. 间歇发光，间隙时间约为 0.2s

【考点】自由落体运动。

【分析】水滴做匀加速直线运动，但是看到水滴似乎不再往下落，而是固定在图中 A、B、C、D 四个位置不动，知光源间歇发光，间歇时间等于相邻两滴水的时间间隔的整数倍。

【解答】解：由题意可知，光源间歇发光，间歇时间等于相邻两滴水的时间间隔的整数倍。根据 $\Delta y = gT^2$ ，知 $T = 0.14\text{s}$ 。故 C 正确，A、D 错误。
 故选 BC。

11. 小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

【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。

【分析】根据速度时间图线得出小球下落的最大速度以及反弹的速度，根据图线围成的面积求出下落的位移以及上升的高度，从而确定全过程中的路程。

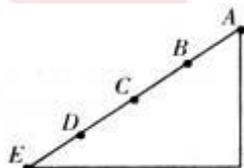
【解答】解：A、由速度时间图线可知，下落的最大速度为 5m/s ，故 A 错误。
 B、在 $0.5\text{s} - 0.8\text{s}$ 小球向上弹起，可知，小球向上弹起的最大速度为 3m/s ，故 B 错误。
 C、小球下降和弹起的过程中，只受重力，加速度均为 g ，根据速度图象的斜率等于加速度，可知，图中两条速度图象的直线是平行的，故 C 正确。

D、根据图线围成的“面积”知，小球下降的高度 $h_1 = \frac{1}{2} \times 5 \times 0.5m = 1.25m$ ，小球弹起的高度

$h_2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 0.3m = 0.45m$ ，故小球在运动的全过程中路程为 $S = h_1 + h_2 = 1.7m$ 。故 D 正确。

故选：CD

12. 如图所示，光滑斜面 AE 被分成四个长度相等的部分即 $AB=BC=CD=DE$ ，一物体从 A 点静止释放，下列结论正确的是 ()



- A. 物体到达各点的速率 $v_B : v_C : v_D : v_E = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : 2$
- B. 物体到达各点所经历的时间 $t_E = 2t_B = \frac{2}{\sqrt{3}}t_D$
- C. 物体从 A 运动到 E 的全过程平均速度 $\bar{v} = v_B$
- D. 物体通过每一部分时，其速度增量 $v_B - v_A = v_C - v_B = v_D - v_C = v_E - v_D$

【考点】匀变速直线运动的速度与时间的关系。

【分析】根据 $v^2 = 2ax$ ，可求出物体到达各点的速度之比；

初速度为零的匀加速运动的推论： $t_B : t_C : t_D : t_E = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$ ，根据这个结论判断时间关系；

物体从 A 运动到 E 的全过程平均速度等于中间时刻的瞬时速度；

根据每一段位移所用的时间是否相同去判断速度的增量关系。

【解答】解：A、初速度为零的匀加速运动的推论： $t_B : t_C : t_D : t_E = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$ ，物体到达各点的速率之比为 $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$ ，故 A 正确；

B、因为 $v = at$ ，初速度为零的匀加速运动的推论： $t_B : t_C : t_D : t_E = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$ ，物体到达各点的速率之比为 $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$ ，故物体到达各点所经历的时间 $t_E = 2t_B = \sqrt{2}t_C = \frac{2}{\sqrt{3}}t_D$ ，

故 B 正确

C、物体从 A 运动到 E 的全过程平均速度等于中间时刻的瞬时速度，故 $\bar{v} = v_B$ ，故 C 正确；

D、物体通过每一部分时，所用时间不同，故其速度增量不同，故 D 错误

故选：ABC

三. 实验题

13. 对“测定匀变速直线运动的加速度”实验，给出了下列实验步骤，请按合理的操作顺序，把必要的步骤填在横线上 bfcad。（只填步骤序号）

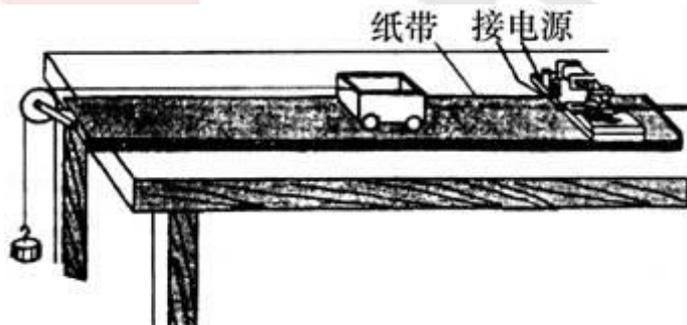
- a. 拉住纸带，将小车移至靠近打点计时器处，先接通电源，再放开纸带；
- b. 将打点计时器固定在长木板上，接好电路，将长木板平放在桌面上；
- c. 把一条细绳拴在小车上，细绳跨过定滑轮，下面吊着重量适当的钩码；
- d. 断开电源，取下纸带；
- e. 将长板的末端抬高，轻推小车，使小车能在长木板上匀速运动；

f. 将纸带固定在小车尾部，并穿过打点计时器的限位孔。

【考点】测定匀变速直线运动的加速度。

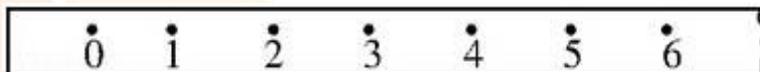
【分析】在测定匀变速直线运动的加速度的实验中，既可以平衡摩擦力，也可以不平衡摩擦力，结合做实验的步骤把顺序排列。

【解答】解：1. 把附有滑轮的长木板放在实验桌上，并使滑轮伸出桌面，把打点计时器固定在长木板上没有滑轮的一端，连接好电路。把一条细绳拴在小车上，细绳跨过滑轮，下边挂上合适的钩码，把纸带穿过打点计时器，并将它的一端固定在小车的后面。实验装置见下图所示，放手后，看小车能否在木板上平稳地加速滑行。



2. 把小车停在靠近打点计时器处，先接通电源，后放开小车，让小车拖着纸带运动，打点计时器就在纸带上打下一系列的点，换上新纸带，重复三次。

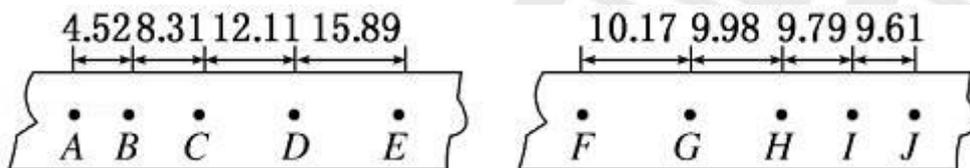
3. 从三条纸带中选择一条比较理想的，舍掉开头一些比较密集的点，从后边便于测量的点开始确定计数点，为了计算方便和减小误差，通常用连续打点五次的时间作为时间单位，即 $T=0.1\text{ s}$ ，如图所示，正确使用毫米刻度尺测量 O 计数点到各个计数点间的距离，并填入设计的表格中。



4. 根据测量结果，用逐差法求出加速度 a ，或利用某一段时间的平均速度等于这段时间中间时刻的瞬时速度求得各计数点的瞬时速度，作出 $v-t$ 图象，由图象的斜率求得加速度。

故答案为：bfcad

14. 某同学为估测摩托车在水泥路面上行驶时的加速度，设计了下述实验：将输液用的 500mL 玻璃瓶装适量水后，连同输液管一起绑在摩托车上，调节输液管的滴水速度，刚好每隔 1.0s 滴一滴，该同学骑摩托车，先使之匀加速到某一速度，然后熄火，保持摩托车沿直线滑行，图是某次实验中水泥路面上的部分水滴（左侧是起点）。假设滴水的时间间隔不变。根据该同学的实验结果可估算（图中长度单位：m）：



① 骑摩托车行驶至 D 点时的速度大小为 14.0 m/s；

② 骑摩托车加速时的加速度大小为 3.79 m/s^2 ；减速时的加速度大小为 0.188 m/s^2 。

【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3点时小车的瞬时速度大小。

【解答】解：①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，得到D

$$v_D = \frac{x_3 + x_4}{2T} = \frac{12.11\text{m} + 15.89\text{m}}{2 \times 1\text{s}} = 14.0\text{m/s}$$

②已知前四段位移，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，

$$\text{得： } x_4 - x_2 = 2a_1T^2$$

$$x_3 - x_1 = 2a_2T^2$$

为了更加准确的求解加速度，我们对两个加速度取平均值

$$\text{得： } a = \frac{1}{2}(a_1 + a_2)$$

带入数据得：摩托车加速时的加速度 $a_1 = 3.79 \text{ m/s}^2$ 。

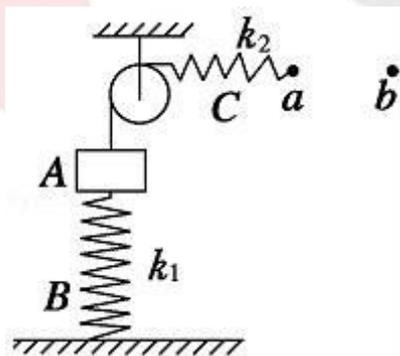
(3) 带入数据得：摩托车减速时的加速度 $a_2 = -0.188 \text{ m/s}^2$ ，负号表示摩托车做减速运动。

故答案为：①14.0； ②3.79, 0.188。

四. 计算题

15. 如图所示，质量为 m 的物体 A 放在地面上的竖直轻弹簧 B 上，且弹簧 B 分别与地面和物体 A 相连接。现用细绳跨过定滑轮将物体 A 与另一轻弹簧 C 连接，当弹簧 C 处在水平位置且右端位于 a 点时它没有发生形变。已知弹簧 B 和弹簧 C 的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 ，不计定滑轮、细绳的质量和摩擦。将弹簧 C 的右端由 a 点沿水平方向拉到 b 点时，弹簧 B 的弹力的大小变为原来的 $\frac{2}{5}$ ，求：

- (1) 弹簧 C 在 a 点时，弹簧 B 的压缩量 x_1
- (2) a、b 两点间的距离 L。



【考点】胡克定律。

【分析】(1) 当弹簧 C 在 a 点时，弹簧 C 刚好没有发生变形时，弹簧 B 受到的压力等于物体 A 的重力 mg ，根据胡克定律求出弹簧 B 的压缩量 x_1 。

(2) 当将弹簧 C 的右端由 a 点沿水平方向拉到 b 点，弹簧 B 对物体 A 的弹力大小等于 $\frac{2}{5}mg$ 时，弹簧 C 处于伸长状态，而弹簧 B 可能伸长也可能压缩，分两种情况，根据胡克定律求出此时 B、C 形变量，由几何关系求解 a、b 两点间的距离 L。

【解答】解：（1）当弹簧 C 在 a 点时，弹簧 B 的压缩量为： $x_1 = \frac{mg}{k_1}$ ；

（2）第一种情形：拉伸弹簧 C 后，若弹簧 B 是压缩，B 的压缩量为：

$$x_2 = \frac{\frac{2}{5}mg}{k_1} = \frac{2mg}{5k_1}；$$

此时，弹簧 C 的拉力为 $\frac{3}{5}mg$ ，则 C 的伸长量为： $x_3 = \frac{\frac{3}{5}mg}{k_2} = \frac{3mg}{5k_2}$ ；

故此时 a、b 间距为： $L = x_1 - x_2 + x_3 = \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}\right) \frac{3mg}{5}$

第二种情形：拉伸弹簧 C 后，弹簧 B 是伸长的，伸长量为 $x_2' = \frac{\frac{2}{5}mg}{k_1}$

此时，弹簧 C 的拉力为 $mg + \frac{2}{5}mg = \frac{7}{5}mg$

C 的伸长量为： $x_3 = \frac{\frac{7}{5}mg}{k_2} = \frac{7mg}{5k_2}$

故此时 a、b 间距为： $S_{ab}' = x_1 + x_2' + x_3' = \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}\right) \frac{7mg}{5}$

答：

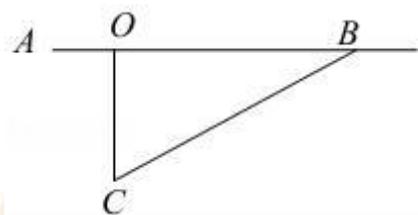
（1）弹簧 C 在 a 点时，弹簧 B 的压缩量 x_1 是 $\frac{mg}{k_1}$ ；

（2）a、b 两点间的距离 L 为 $\left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}\right) \frac{3mg}{5}$ 或 $\left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}\right) \frac{7mg}{5}$ 。

16. 如图所示，AB、CO 为互相垂直的丁字形公路，CB 为一斜直小路，CB 与 CO 成 53° 角，CO 间距 300 米，一逃犯骑着电动车以 43.2km/h 的速度正沿 AB 公路逃串。当逃犯途径路口 O 处时，守候在 C 处的警察立即以 1.2m/s^2 的加速度启动警车，警车加速度的大小不变，警车所能达到的最大速度为 108km/h ，（不考虑电动车和警车转向的时间， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ，计算结果保留小数点后面二位）

（1）警察沿 COB 路径追捕逃犯，则经过多长时间能将逃犯截获？截获地点离 O 点的距离。

（2）警察沿 CB 近路到达 B 处时，逃犯又以原速率掉头向相反方向逃串，警察则继续沿 BA 方向追捕，则经过多长时间能将逃犯截获？截获地点离 O 点的距离。



【考点】 匀变速直线运动规律的综合运用；匀变速直线运动的位移与时间的关系。

【分析】 (1) 根据速度时间公式求出警车达到最大速度的时间，求出警车达到最大速度时的位移，通过该段时间内电动车的位移得出两车还相距的距离，再根据速度关系，结合运动学公式求出追及的时间，从而得出总时间，求出截获地点离 O 点的距离。

(2) 根据运动学公式求出警察沿 CB 近路到达 B 处时，电动车的位移，从而通过几何关系两车相距的距离，结合运动学公式求出追及的时间，从而得出截获地点离 O 点的距离。

【解答】 解：(1) 警车的最大速度 $v_1=108\text{km/h}=30\text{m/s}$ ，电动车的速度 $v_2=43.2\text{km/h}=12\text{m/s}$ ，设警车加速的时间为 t_1 ，加速的距离为 x_1 ，

$$\text{则 } t_1 = \frac{v_1}{a} = \frac{30}{1.2} \text{s} = 25\text{s},$$

$$x_1 = \frac{v_1}{2} t_1 = \frac{30}{2} \times 25\text{m} = 375\text{m}.$$

这段时间内电动车运动的距离为 $x_2=v_2t_1=12 \times 25\text{m}=300\text{m}$ 。

此时两车在 OB 方向相距 $\Delta x=x_2 - (x_1 - 300) \text{m}=225\text{m}$ ，

此后两车匀速运动直至相遇，设再用时间 t_2 ，则 $t_2 = \frac{\Delta x}{v_1 - v_2} = \frac{225}{30 - 12} \text{s} = 12.5\text{s}$ ，

所以警车追上电动车总共用时 $t_{\text{总}}=t_1+t_2=25+12.5\text{s}=37.5\text{s}$ 。

此时到 O 点的距离 $x=v_2t_{\text{总}}=12 \times 37.5\text{m}=450\text{m}$ 。

(2) 设警车从 C 到 B 用时为 t' ，

综合上述结论得，
$$t' = t_1 + \frac{\frac{300}{\cos 53^\circ} - x_1}{v_1} = 25 + \frac{\frac{300}{0.6} - 375}{30} \text{s} = \frac{175}{6} \text{s},$$

这段时间内电动车运动的距离 $x' = v_2 t' = 12 \times \frac{175}{6} \text{m} = 350\text{m}$ ，

此刻两车相距 $\Delta x' = 300 \times \tan 53^\circ - x' = 300 \times \frac{4}{3} - 350\text{m} = 50\text{m}$ ，

此后电动车立即反向，两车沿 BO 反向匀速运动，再用时间为 t'' ，

$$\text{则 } t'' = \frac{\Delta x'}{v_1 - v_2} = \frac{50}{30 - 12} = \frac{25}{9} \text{s},$$

所以警车追上电动车总共用时 $t_{\text{总}}=t' + t'' = \frac{175}{6} + \frac{25}{9} \text{s} \approx 31.94\text{s}$ 。

此时到 O 点的距离为 $x=x' - v_2 t'' = 350 - 12 \times \frac{25}{9} \text{m} = 316.67\text{m}$ 。

答：（1）警察沿 COB 路径追捕逃犯，则经过 37.5s 时间能将逃犯截获，截获地点离 O 点的距离为 450m.

（2）经过 31.94s 时间能将逃犯截获，截获地点离 O 点的距离为 316.67m.

17. 如图所示，O、A、B、C 为同一直线上的四点，且 $2AB=BC$. 一质点自 O 点由静止出发，沿此直线做匀加速直线运动，依次经过 A、B、C 那三点，已知质点经过 AB 段所用时间为 t_1 ，通过 BC 段所用时间为 t_2 ，求质点由 O 点运动到 A 点所用的时间.



【考点】 匀变速直线运动规律的综合运用；匀变速直线运动的位移与时间的关系.

【分析】 根据平均速度推论分别求出 AB 段和 BC 段中间时刻的瞬时速度，结合速度时间公式求出加速度的表达式，从而得出 A 点速度的表达式，根据速度时间公式求出质点由 O 点运动到 A 点所用的时间.

【解答】 解：设 $AB=x$ ，加速度为 a ，AB 中间时刻的速度为 v_1 ，BC 中间时刻的速度为 v_2 ，A 点的速度为 v ，

$$\text{由平均速度推论知： } \overline{v_1} = v_1 = \frac{x}{t_1}, \quad \overline{v_2} = v_2 = \frac{2x}{t_2},$$

$$\text{加速度为： } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\frac{t_1}{2} + \frac{t_2}{2}} = \frac{2x(2t_1 - t_2)}{(t_1 + t_2)t_1 t_2},$$

$$\text{则 A 点的速度为： } v = v_1 - a \frac{t_1}{2} = \frac{t_1}{2} \cdot \frac{x(t_2^2 + 2t_1 t_2 - 2t_1^2)}{t_1 t_2 (t_1 + t_2)},$$

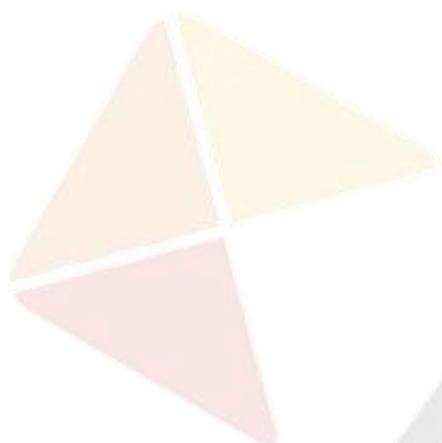
$$\text{由 O 点运动到 A 点所用的时间为： } t = \frac{v}{a} = \frac{(t_2^2 + 2t_1 t_2 - 2t_1^2)}{2(2t_1 - t_2)}.$$

$$\text{答：质点由 O 点运动到 A 点所用的时间为 } \frac{(t_2^2 + 2t_1 t_2 - 2t_1^2)}{2(2t_1 - t_2)}.$$

2016年11月2日



智康1对1



智康1对1