

军考物理·每天一练

学习过程是一个递进的过程，不管是知识的深度还是广度，只有一个台阶一个台阶地向上攀登才能达到更高的境界，如果由最初的第一台阶就想跃到最高的台阶，不管怎么跳跃都是不可能实现的。

物理的学习注重的是公式或定理的应用和解题思维的培养，如果只是对公式或定理熟练记忆而没有练习的过程，物理的学习就是徒劳的。

如果说利用崔爱功《军考突破》学通各章节知识点是必备的第一步，那么第二步不可缺少的就是利用对应的有针对性的练习题结合军考突破做题训练；多年经验告诉我们，战士考生复习过程中在记住公式和定理的同时，更为重要的就是对知识点的反复应用，在练习的过程中加深记忆和理解、培养解题思维、总结解题方法；只有这样，在应用过程中才能形成整个知识体系，从而达到前后贯通、应用自如。

《军考物理每天一练》按照每天一训练的要求编写了对应的练习题，这样编写的目的是让战士考生清楚地知道每天学什么、练哪些，循序渐进、日进一寸；难度从低到高编写有梯度的习题，目的是让战士考生按部就班地夯实基础、提升能力。

崔爱功军考物理《每天一练》与崔爱功《军考突破》相辅相成，战士考生利用《军考突破》来学通各章节知识点，利用《物理每天一练》巩固和运用对应所学知识点考点，定能达到的深入的理解和熟练的应用。

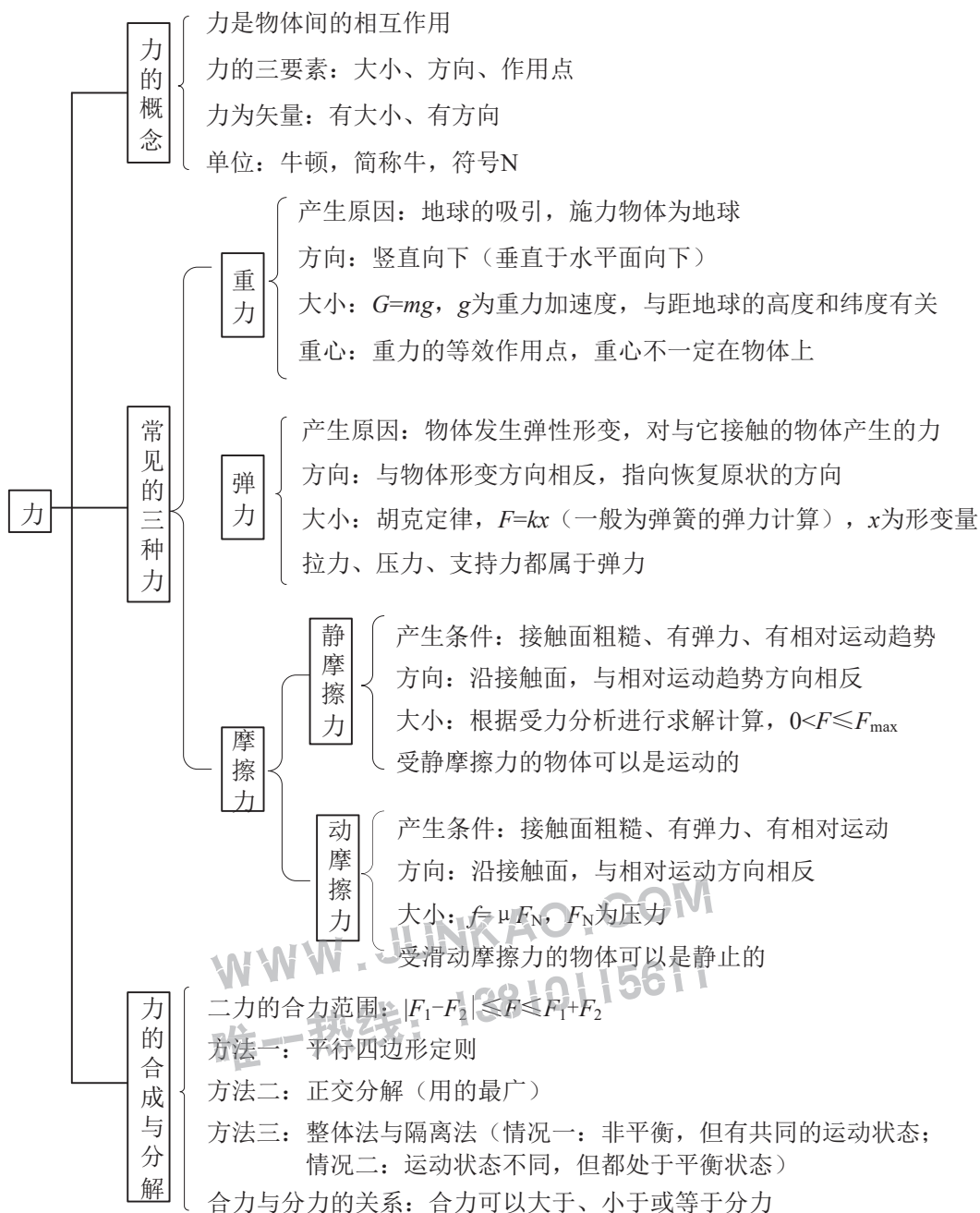
本册资料适用于优秀消防员战士考生；本资料分成了 34 天，学完后建议用《崔爱功军考模拟卷》和《崔爱功军考冲刺卷》来做综合测评以及查漏补缺。该套资料检验综合能力，锻炼应试技能，确保颗粒归仓。

目 录

第一章 力 物体的平衡	1
1.1 三种力 (第 01 天)	2
1.2 力的合成与分解 (第 02 天)	9
第二章 物体的运动	15
2.1 匀变速直线运动 (第 03 天)	17
2.2 自由落体和竖直上抛 (第 04 天)	21
2.3 图像问题 (第 05 天)	24
2.4 曲线运动的条件 (第 05 天)	29
2.5 平抛运动 (第 06 天)	31
2.6 匀速圆周运动 (第 07 天)	35
第三章 牛顿运动定律	40
3.1 牛顿运动定律 (第 08 天)	41
3.2 超重和失重 (第 08 天)	48
第四章 功和能	51
4.1 功 (第 09 天)	52
4.2 功 率 (第 09 天)	56
4.3 动能定理 (第 10 天)	58
4.4 机械能守恒 (第 11 天)	64
第五章 冲量和动量	68
5.1 冲量和动量 (第 12 天)	69
5.2 动量定理 (第 12 天)	71
5.3 动量守恒 (第 13 天)	75
第六章 振动和波	81
6.1 机械振动 (第 14 天)	83
6.2 机械波的产生和传播 (第 15 天)	90
第七章 热 学	95
7.1 分子的无规则运动 (第 16 天)	96
7.2 分子间作用力 (第 16 天)	98
7.3 内 能 (第 17 天)	100
7.4 理想气体状态方程 (第 18 天)	104
7.5 理想气体的内能 (第 19 天)	109
第八章 电 场	112

8.1	电 荷 (第 20 天)	113
8.2	库仑定律 (第 20 天)	116
8.3	电场强度 (第 21 天)	120
8.4	电势差和电势 (第 21 天)	125
8.5	电势能 (第 22 天)	130
8.6	电容器 (第 22 天)	134
第九章	恒定电流	138
9.1	电流的产生和欧姆定律 (第 23 天)	139
9.2	串并联电路的特点 (第 23 天)	143
9.3	电功和电功率 (第 24 天)	147
9.4	电阻定律 (第 24 天)	151
9.5	闭合电路欧姆定律 (第 25 天)	154
9.6	电路的动态分析 (第 25 天)	156
第十章	磁 场	158
10.1	磁场和安培定则 (第 26 天)	159
10.2	安培力 (第 26 天)	162
10.3	洛伦兹力 (第 27 天)	169
10.4	带电粒子在磁场中的运动 (第 28 天)	174
第十一章	电磁感应	177
11.1	电磁感应现象与条件 (第 29 天)	178
11.2	楞次定律 (第 29 天)	182
11.3	法拉第电磁感应定律 (第 30 天)	185
第十二章	交流电	192
12.1	交变电流 (第 31 天)	193
12.2	理想变压器 (第 31 天)	197
12.3	远距离输电 (第 31 天)	199
第十三章	光的传播	202
13.1	光的折射 (第 32 天)	203
13.2	光的全反射 (第 32 天)	207
第十四章	光的本性	211
14.1	光的干涉和衍射 (第 33 天)	212
14.2	光电效应 (第 33 天)	216
第十五章	原子物理	219
15.1	原子结构 玻尔的原子模型 (第 34 天)	220
15.2	核反应和核能 (第 34 天)	223

第一章 力 物体的平衡



1.1 三种力

知识点一 力

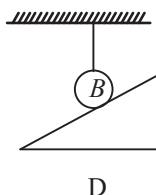
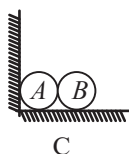
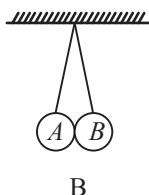
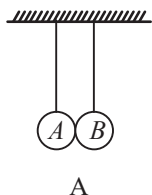
1. 关于力的叙述中正确的是 ()
 - A. 只有相互接触的物体间才有力的作用
 - B. 物体受到力作用, 运动状态一定改变
 - C. 施力物体一定受力的作用
 - D. 竖直向上抛出的物体, 物体竖直上升, 是因为竖直方向受到升力的作用
2. 关于力的作用, 下列说法中正确的是 ()
 - A. 用拳头打击墙壁, 因为拳头感到疼痛, 所以墙壁对拳头有作用力
 - B. 用拳头击打棉花包, 拳头感觉不到疼痛, 说明棉花包对拳头没有作用力
 - C. 打篮球时, 接球时球对手有作用力, 手对球没有作用力
 - D. 打篮球时, 接球时球对手有作用力, 手对球也有作用力
3. 下列说法正确的是 ()
 - A. 凡是大小相等、方向相反、分别作用在两个物体上的两个力, 必定是一对作用力和反作用力
 - B. 凡是大小相等、方向相反、作用在同一个物体上的两个力, 必定是一对作用力和反作用力
 - C. 凡是大小相等、方向相反、作用在同一直线上且分别作用在两个物体上的两个力, 才是一对作用力和反作用力
 - D. 相互作用的一对力中, 究竟哪一个力是作用力、哪一个力是反作用力是任意的

知识点二 重力

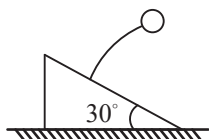
1. 关于重力的说法正确的是 ()
 - A. 物体重力的大小与物体的运动状态有关, 运动时重力小
 - B. 重力的方向跟支承面垂直
 - C. 重力的作用点是物体的重心
 - D. 重力的方向是垂直向下
2. 下面关于重力、重心的说法中正确的是 ()
 - A. 风筝升空后, 越升越高, 其重心也升高
 - B. 质量分布均匀、形状规则的物体的重心一定在物体上
 - C. 舞蹈演员在做各种优美动作的时, 其重心位置不断变化
 - D. 重力的方向总是垂直于地面
3. 下面说法中正确的是 ()
 - A. 重力是由于地球的吸引而产生的, 任何情况下吸引力等于重力
 - B. 在地球表面上, 由赤道向两极同一物体的重力越来越大
 - C. 离地球越高时, 物体的重力就会越大
 - D. 苹果落地说明地球对苹果的吸引力大于苹果对地球的吸引力

知识点三 弹力和摩擦力

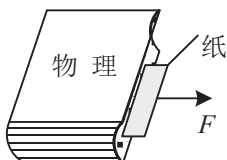
1. 在图中,
- A
- 、
- B
- 之间一定有弹力的是 ()



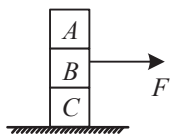
2. 如图所示, 一根弹性杆的一端固定在倾角为
- 30°
- 的斜面上, 杆的另一端固定一个重力为
- 2N
- 的小球, 小球处于静止状态时, 弹性杆对小球的弹力 ()



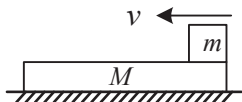
- A. 大小为 2N , 方向平行于斜面向上 B. 大小为 1N , 方向平行于斜面向上
C. 大小为 2N , 方向垂直于斜面向上 D. 大小为 2N , 方向竖直向上
3. 一个人用水平力推一辆停在水平路面上的汽车, 但未能推动, 则此时 ()
A. 人的推力一定小于车的重力 B. 人的推力等于静摩擦力
C. 人的推力小于静摩擦力 D. 人的推力一定等于车的重力
4. 物体与竖直墙壁间的动摩擦因数为 μ , 物体的质量为 M . 当物体沿着墙壁自由下落时, 物体受到的滑动摩擦力为 _____.
5. 如图所示, 将一张 A4 纸 (质量可忽略不计) 夹在物理书内, 书对 A4 纸的压力为 2N , A4 纸与书之间的动摩擦因数为 0.3 , 要把 A4 纸从书中拉出, 拉力至少应为 ()



- A. 0.6N B. 1.2N C. 2N D. 2.4N
6. 如图所示: $F = 5\text{N}$, 则 AB 间的摩擦力为 _____ N , BC 间的摩擦力为 _____ N , C 与地面间的摩擦力为 _____.

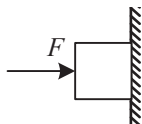


7. 一杂技演员用双手握住一根固定的竖直铁竿, 他匀速向上爬时受到的摩擦力为 $f_{\text{上}}$, 他匀速下滑时受到的摩擦力为 $f_{\text{下}}$, 则 $f_{\text{上}}$ 和 $f_{\text{下}}$ 的关系是 ()
A. $f_{\text{上}}$ 向上, $f_{\text{下}}$ 向下, $f_{\text{上}} = f_{\text{下}}$ B. $f_{\text{上}}$ 向下, $f_{\text{下}}$ 向上, $f_{\text{上}} > f_{\text{下}}$
C. $f_{\text{上}}$ 向上, $f_{\text{下}}$ 向上, $f_{\text{上}} = f_{\text{下}}$ D. $f_{\text{上}}$ 向上, $f_{\text{下}}$ 向下, $f_{\text{上}} > f_{\text{下}}$
8. 如图所示, 质量为 m 的木块置于水平的木板上向左滑行, 滑行时木板静止, 木板质量为木块质量的 3 倍, 已知木块与木板间、木板与水平面间的动摩擦因数均为 μ , 则在木块滑行过程中水平面对木板的摩擦力大小为 ()



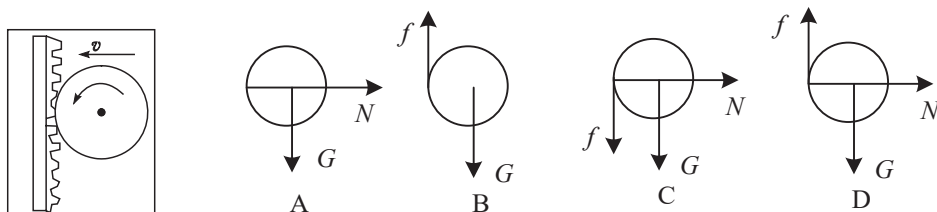
- A. $4\mu mg$ B. $3\mu mg$ C. $2\mu mg$ D. μmg

9. 如图所示，在水平力 F 作用下，重为 G 的物体沿竖直墙匀速下滑，若物体与墙之间的动摩擦因数为 μ ，则物体所受摩擦力的大小为（ ）

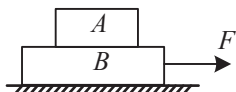


- A. μF B. $\mu F + G$ C. G D. $\sqrt{F^2 + G^2}$

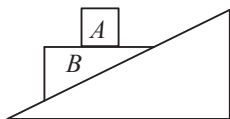
10. 乒乓球是我们的国球，中国运动员的水平也代表着国际的顶尖水平。如图所示，运动员用竖直的胶皮乒乓球拍去推挡水平飞来的上旋弧圈球。下列对推挡瞬间乒乓球所受的力的分析图中正确的是（ ）



11. 如图所示，力 F 拉着 A 、 B 共同作匀速运动， A 是否受到摩擦力作用？



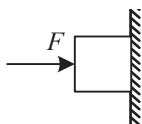
12. 如图所示，物体 B 的上表面水平， B 上面载着物体 A ，当它们一起沿斜面匀速下滑时， A 物体受到的力（ ）



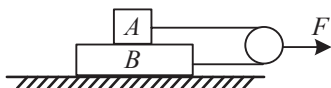
- A. 只有重力
B. 只有重力和支持力
C. 只有重力、支持力和摩擦力
D. 有重力、支持力、摩擦力和斜面对它的弹力

13. 如图所示，用水平力 F 将一个木块压在竖直墙壁上，已知木块重 $G = 6\text{N}$ ，木板与墙壁间的动摩擦因数 $\mu = 0.25$ 。问：

- (1) 当 $F = 25\text{N}$ 时，木块没有动，木块受到的摩擦力为多大？
- (2) 当 F 增大为 30N 时，木块仍静止，木块受到的摩擦力为多大？
- (3) 当 $F = 10\text{N}$ 时木块沿墙面下滑，此时木块受到的摩擦力为多大？
- (4) 当 $F = 6\text{N}$ 时，木块受到的摩擦力又为多大？



14. 如图所示, 物体 A 与 B 的质量均为 6kg , A 和 B 之间的动摩擦因数为 0.3 , 水平拉力 $F = 30\text{N}$, A 、 B 一起匀速运动. (g 取 10N/kg) 求:



- (1) A 对 B 的摩擦力的大小和方向;
- (2) B 和地面之间的动摩擦因数.

WWW.JUNKAO.COM
唯一热线: 13810115611

答案与详解

知识点一 力

1. 【答案】C

【详解】物体间不相互接触也可以产生力的作用，比如磁铁间的相互作用力；物体受到平衡力作用时运动状态不变，总处于静止或匀速直线运动；力的作用是相互的，施力物体同时也是受力物体；竖直向上抛出的物体，在上升过程中只受重力，没有升力。

2. 【答案】AD

【详解】力是物体对物体的作用，用拳头打击墙壁，墙壁对拳头有作用力，A 正确；用拳头击打棉花包，棉花包对拳头有作用力，B 错误；打篮球时，接球时球对手有作用力，手对球也有作用力，C 错误，D 正确。

3. 【答案】D

【详解】作用力和反作用力是分别作用在两个物体上的相互作用力，即两个物体互为施力物体和受力物体。其中的任一个力叫作用力时，另一个力叫反作用力，故只有 D 选项正确。

知识点二 重力

1. 【答案】C

【详解】物体无论是处于静止还是运动，其重力不变，所以 A 错。重力的方向是竖直向下，不可说为垂直向下，垂直往往给人们一种暗示，与支承面垂直，重力的方向不一定与支承面垂直，如斜面上的物体所受重力就不跟支承面垂直。所以 DB 错。重心是重力的作用点，所以 C 对。

2. 【答案】AC

【详解】重心的具体位置由物体的形状和质量分布情况决定，也就是说只要物体的形状和质量分布情况不变，重心与物体的空间位置关系就保持不变。重心可能在物体外，也可能在物体内部，对具有规则几何形状质量均匀分布的物体，重心在物体的几何中心上。物体位置升高，其重心也跟着升高，根据以上分析可以判断选项 A、C 是正确的，选项 B 是错误的。重力的方向是“竖直向下”的，要注意“竖直向下”与“垂直于地面”并不完全相同，所以选项 D 的说法是错误的。

3. 【答案】B

【详解】重力是由于地球的吸引而产生的，但吸引力一般不等于物体的重力；由赤道向两极，同一物体受到的重力越来越大；离地球越远，物体受到的重力越小；苹果和地球间的作用力为相互作用力，大小相等，方向相反。

知识点三 弹力和摩擦力

1. 【答案】B

【详解】两物体间产生弹力的条件除了相互接触外，还要相互挤压产生弹性形变；判断两物体间是否有弹力可以把其中一个物体撤掉，如果另一个物体运动状态不变，说明两物体间不存在弹力，反之则证明有弹力；由此可判断 B 正确。

2. 【答案】D

【详解】杆的弹力大小和方向要根据物体的受力情况进行判断，小球只受重力和弹力，二力平衡，所以弹力大小等于重力大小，方向与重力方向相反。

3. 【答案】B

【详解】物体处于静止状态，说明物体受力平衡，则水平方向推力与摩擦力为平衡力，大小相等方向相反。

4. 【答案】0

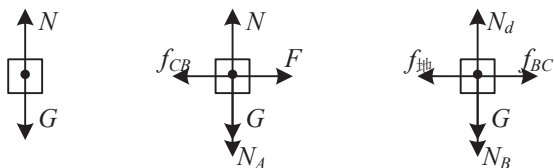
【详解】由于物体沿着墙自由下落，所以与墙之间没有弹力，也就不会产生摩擦力。

5. 【答案】B

【详解】纸的上下表面都要受到滑动摩擦力作用，两个滑动摩擦力的大小均为 $f = \mu N = 0.3 \times 2 = 0.6\text{N}$ ，所以拉力至少为 1.2N 。

6. 【答案】0；5；5

【详解】分别对三个物体进行受力分析如下图所示，则可确定 AB 间摩擦力为 0；BC 间摩擦力等于 5N ；C 与地面间摩擦力也等于 5N 。



7. 【答案】C

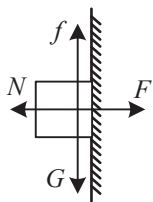
【详解】上滑和下滑时摩擦力和竖直向下的重力都为平衡力，所以摩擦力的方向都是竖直向上，大小等于物体的重力。

8. 【答案】D

【详解】物块与木板间的滑动摩擦力为 μmg ，木板与地面间的滑动摩擦力为 $4\mu mg$ ，可见木块对木板的摩擦力不足以使木板滑动起来，则木板与地面间为静摩擦力大小为 μmg 。

9. 【答案】AC

【详解】受力分析如图所示，由于匀速滑动，所以摩擦力等于重力，弹力等于推力；由于是滑动摩擦力所以 $f = \mu N = \mu F$ 。



10. 【答案】D

【详解】乒乓球共受三个力，即重力 G 、弹力 N 、摩擦力 f ，A、B 错； f 的方向与相对运动或相对运动趋势方向相反，C 错，D 对。

11. 【答案】不受

【详解】设 A 受到摩擦力，可设其向左（或向右）。显然， A 的重力和支持力平衡，其所受合外力为 f ，因而会产生加速度， A 不会作匀速运动，与已知条件矛盾，故假设错误。

12. 【答案】B

【详解】由于为匀速下滑，所以 A 受力平衡，其受到竖直向下的重力和竖直向上的支持力，

不受摩擦力.

13. 【详解】

- (1) 对木块进行受力分析, 木块没动, 说明木块处于平衡状态, 根据二力平衡条件知, 木块受的静摩擦力一定和重力大小相等, 方向相反, $f_1 = 6\text{N}$;
- (2) 当 F 增大为 30N 时, 木块与墙壁之间仍然是静摩擦力, 这个力与重力相平衡, 因此 $f_1 = 6\text{N}$;
- (3) 当 $F = 10\text{N}$ 时, 木块沿墙面下滑, 此时木块和墙面之间是滑动摩擦力, 根据 $f_3 = \mu N = 0.25 \times 10 = 2.5\text{N}$;
- (4) 当 $F = 6\text{N}$ 时, 木块与墙之间仍是滑动摩擦力 $f_4 = \mu N = 0.25 \times 6 = 1.5\text{N}$.

14. 【详解】

- (1) 设绳的拉力为 F' , 则有 $2F' = F$, 物体 A 水平方向受绳的拉力 F' 和 B 对 A 的静摩擦力

f_A 作用, 有 $f_A = F' = \frac{F}{2} = 15\text{N}$, (方向水平向左). 所以 A 对 B 的摩擦力大小为 15N ,

方向水平向右.

- (2) 对 A 、 B 整体来说, 在水平方向受外力 F 和地面对这个整体的滑动摩擦力 f_B 作用, 设动摩擦因数为 μ , 则有:

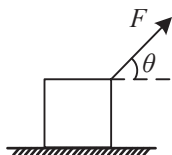
$$F = f_B, \quad N = G_A + G_B$$

又 $f_B = \mu N = \mu(m_A + m_B)g$, 解得 $\mu = 0.25$.

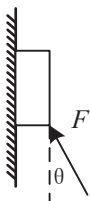
WWW.JUNKAO.COM
唯一热线: 13810115611

1.2 力的合成与分解

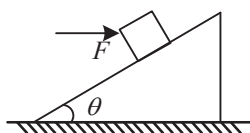
1. 如图，物块质量为 m ，拉力 F 与水平面夹角为 θ ，已知物体处于静止状态，求支持力和摩擦力的大小？



2. 如图所示，质量为 m 的物块在推力作用下贴在光滑竖直墙上静止不动，试求墙对物块的弹力大小？



3. 如图，质量为 m 的物块在推力 F 作用下静止在光滑斜面上，试求推力 F 和支持力 N 的大小？



4. 以下说法中正确的是 ()
- A. 2N 的力能够分解成 6N 和 3N 的两个分力
 - B. 10N 的力可以分解成 5N 和 4N 的两个分力
 - C. 2N 的力可以分解成 6N 和 5N 的两个分力
 - D. 10N 的力可以分解成 10N 和 10N 的两个分力
5. 在第十一届全运会男子举重 56 公斤级比赛中，龙清泉以 302 公斤的总成绩获得冠军，并以 169 公斤超该级别挺举世界纪录。如图所示，设龙清泉所举杠铃的总重为 G ，杠铃平衡时每只手臂与竖直线所成的夹角为 30° ，则他每只手臂承受的张力为 ()



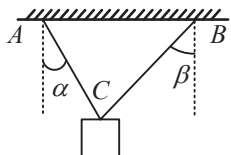
A. $\frac{G}{2}$

B. $\frac{\sqrt{3}}{3}G$

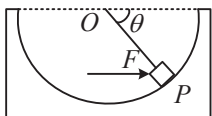
C. $\frac{\sqrt{3}G}{2}$

D. G

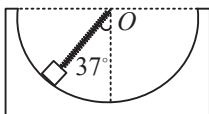
6. 如图所示，用 AC 和 BC 吊起一个重 mg 的物体，两绳与竖直方向的夹角分别为 $\alpha = 30^\circ$ 和 $\beta = 45^\circ$ ，求：绳 AC 和 BC 对物体的拉力。



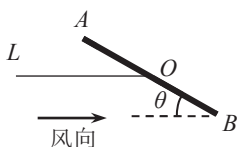
7. 如图所示, 光滑半球形容器固定在水平面上, O 为球心. 一质量为 m 的小滑块, 在水平力 F 的作用下静止于 P 点. 设滑块所受支持力为 F_N , OP 与水平方向的夹角为 θ . 下列关系正确的是 ()



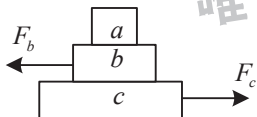
- A. $F = \frac{mg}{\tan \theta}$ B. $F = mg \tan \theta$ C. $F_N = \frac{mg}{\tan \theta}$ D. $F_N = mg \tan \theta$
8. 如右图所示, 图形凹槽半径 $R = 30\text{cm}$, 质量 $m = 1\text{kg}$ 的小物块在沿半径方向的轻弹簧挤压下处于静止状态. 已知弹簧的劲度系数 $k = 50\text{N/m}$, 自由长度 $L = 40\text{cm}$, 一端固定在圆心 O 处, 弹簧与竖直方向的夹角为 37° . 取 $g = 10\text{N/kg}$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$. 则 ()



- A. 物块对槽的压力大小是 15N B. 物块对槽的压力大小是 13N
C. 槽对物块的摩擦力大小是 6N D. 槽对物块的摩擦力大小是 8N
9. 风洞是进行空气动力学实验的一种主要设备. 某兴趣小组为了检验一飞机模型的性能, 对该模型进行了模拟风洞实验, 该实验的示意图如图, 其中 AB 代表飞机模型的截面, OL 为飞机模型的牵引绳. 已知飞机模型重为 G , 风向水平, 当牵引绳水平时, 飞机模型恰好静止在空中, 此时飞机模型截面与水平面的夹角为 θ , 则作用于飞机模型上的风力大小为 ()

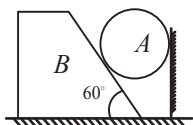


- A. $\frac{G}{\cos \theta}$ B. $G \cos \theta$ C. $\frac{G}{\sin \theta}$ D. $G \sin \theta$
10. 如图所示, 物体 a 、 b 和 c 叠放在水平桌面上, 水平力 $F_b = 5\text{N}$ 、 $F_c = 10\text{N}$ 分别作用于物体 b 、 c 上, a 、 b 和 c 仍保持静止. 以 f_1 、 f_2 、 f_3 分别表示 a 与 b 、 b 与 c 、 c 与桌面间的静摩擦力的大小, 则 ()

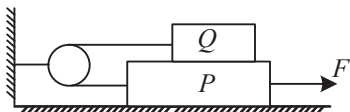


- A. $f_1 = 5\text{N}$, $f_2 = 0\text{N}$, $f_3 = 5\text{N}$ B. $f_1 = 5\text{N}$, $f_2 = 5\text{N}$, $f_3 = 0\text{N}$
C. $f_1 = 0\text{N}$, $f_2 = 5\text{N}$, $f_3 = 5\text{N}$ D. $f_1 = 0\text{N}$, $f_2 = 10\text{N}$, $f_3 = 5\text{N}$
11. 重 150N 的光滑球 A 悬空靠在墙和木块 B 之间, 木块 B 的重力为 1500N , 且静止在水平地板上, 如图所示, 问:
(1) 墙和木块 B 所受压力;

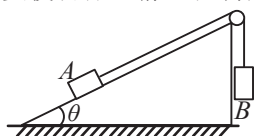
(2) 水平地板所受的压力和木块 B 所受的摩擦力.



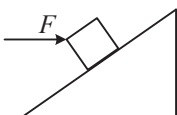
12. 如图, 位于水平桌面上的物块 P , 由跨过定滑轮的轻绳与物块 Q 相连, 从滑轮到 P 和到 Q 的两段绳都是水平的. 已知 Q 与 P 之间以及 P 与桌面之间的动摩擦因数都是 μ , 两物块的质量都是 m , 滑轮的质量、滑轮轴上的摩擦都不计, 若用一水平向右的力 F 拉 P 使它做匀速运动, 则 F 的大小为 ()



- A. $4\mu mg$ B. $3\mu mg$ C. $2\mu mg$ D. μmg
13. 跨过定滑轮的轻绳两端, 分别系着物体 A 和物体 B , 物体 A 放在倾角为 θ 的斜面上如图所示, 已知物体 A 的质量为 m , 物体 A 与斜面的动摩擦因数为 μ ($\mu < \tan\theta$), 滑轮的摩擦不计, 要使物体 A 静止在斜面上, 求物体 B 的质量的取值范围.



14. 物体在水平推力 F 的作用下静止于斜面上, 如图所示, 若稍稍增大推力, 物体仍保持静止, 则 ()

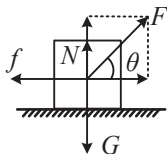


- A. 物体所受合力增大 B. 物体所受合力不变
C. 物体对斜面的压力增大 D. 斜面对物体的摩擦力增大

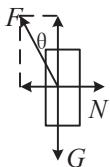
WWW.JUNKAO.COM
唯一热线: 13810115611

答案与详解

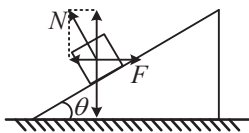
1. 【详解】正交分解如图所示，由图可知支持力 $N = mg - F \sin \theta$ ，摩擦力 $f = F \cos \theta$ 。



2. 【详解】受力分析与正解如下图所示， $F = \frac{mg}{\cos \theta}$ ， $N = F \sin \theta = mg \tan \theta$



3. 【详解】由下图可得 $N = \frac{mg}{\cos \theta}$ ， $F = mg \tan \theta$

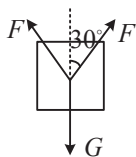


4. 【答案】CD

【详解】根据两个力的合力范围为 $F_1 - F_2 \leq F \leq F_1 + F_2$ ，可判断 CD 正确

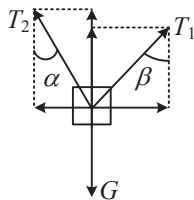
5. 【答案】B

【详解】对杠铃时行受力分析如图所示，进行正交分解可得 $F = \frac{0.5G}{\cos 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}G}{3}$



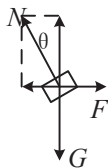
6. 【详解】受力分析与正交分解如下图所示， $T_1 \sin \beta = T_2 \sin \alpha$ ， $T_1 \cos \beta + T_2 \cos \alpha = mg$ ，求解

可得 $T_1 = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}mg$ ， $T_2 = (\sqrt{3}-1)mg$



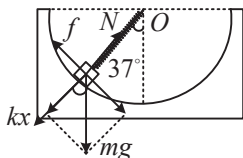
7. 【答案】A

【详解】受力如下图所示，由此可得 $F = \frac{mg}{\tan \theta}$ ， $F_N = \frac{mg}{\sin \theta}$ 。



8. 【答案】BC

【详解】对滑块受力分析，受重力、支持力、弹簧的推力、静摩擦力，如图



根据共点力平衡条件，有切线方向： $mg \sin 37^\circ = f$ ①

径向： $F + mg \cos 37^\circ = N$ ②

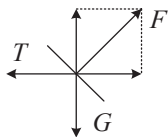
根据胡克定律，有： $F = k\Delta x = 5\text{N}$

联立解得： $f = 6\text{N}$ $N = 13\text{N}$

9. 【答案】A

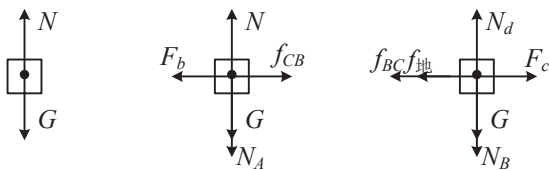
【详解】模型受力情况如下图所示，受到风力 F ，重力 G 和绳的拉力 T ；由图可得 $F = \frac{G}{\cos \theta}$ ，

$$T = G \tan \theta$$



10. 【答案】C

【详解】三个物体受力如下图所示，由图可知 C 正确。



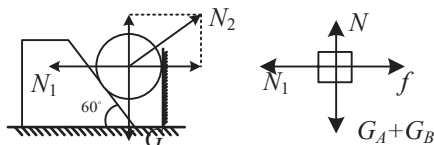
11. 【详解】

(1) 对 A 进行受力分析与分解如下左图所示，可得 $N_2 = \frac{m_A g}{\cos 60^\circ} = 300\text{N}$ ，

$$N_1 = N_2 \sin 60^\circ = \frac{m_A g \sin 60^\circ}{\cos 60^\circ} = 150\sqrt{3}\text{N}；$$

(2) 把 A 和 B 看成一个整体，整体的受力情况如下右图所示，可见水平地板对其支持力 $N = G_A + G_B = 1650\text{N}$ ，

摩擦力 $f = N_1 = 150\sqrt{3}\text{N}$ 。

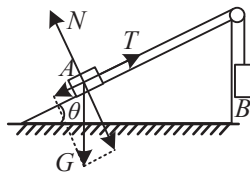


12. 【答案】A

【详解】对 P 物体进行受力分析，受到地面给它的水平向左的滑动摩擦力 $2\mu mg$ ，绳子给它的水平向左的拉力 T ， Q 物体给它的水平向左的滑动摩擦力 μmg ， P 物体做匀速直线运动，受力平衡，所以 $F = T + \mu mg + 2\mu mg$ ，又 Q 物体匀速向左运动，受到拉力和滑动摩擦力，二力平衡，所以 $T = \mu mg$ 。因此 $F = T + \mu mg + 2\mu mg = 4\mu mg$ ，所以 A 选项正确。

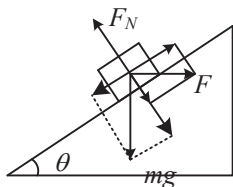
13. 【答案】 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta \leq m_B g \leq mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$

【详解】受力分析如下图所示（未画出摩擦力）， $T = m_B g$ ，若摩擦力沿斜面向下，则有 $m_B g = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$ ；或摩擦力沿斜面向上，则有 $m_B g + \mu mg \cos \theta = mg \sin \theta$ ，得 $m_B g = mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta$ ，所 B 的重力 $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta \leq m_B g \leq mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$ 。



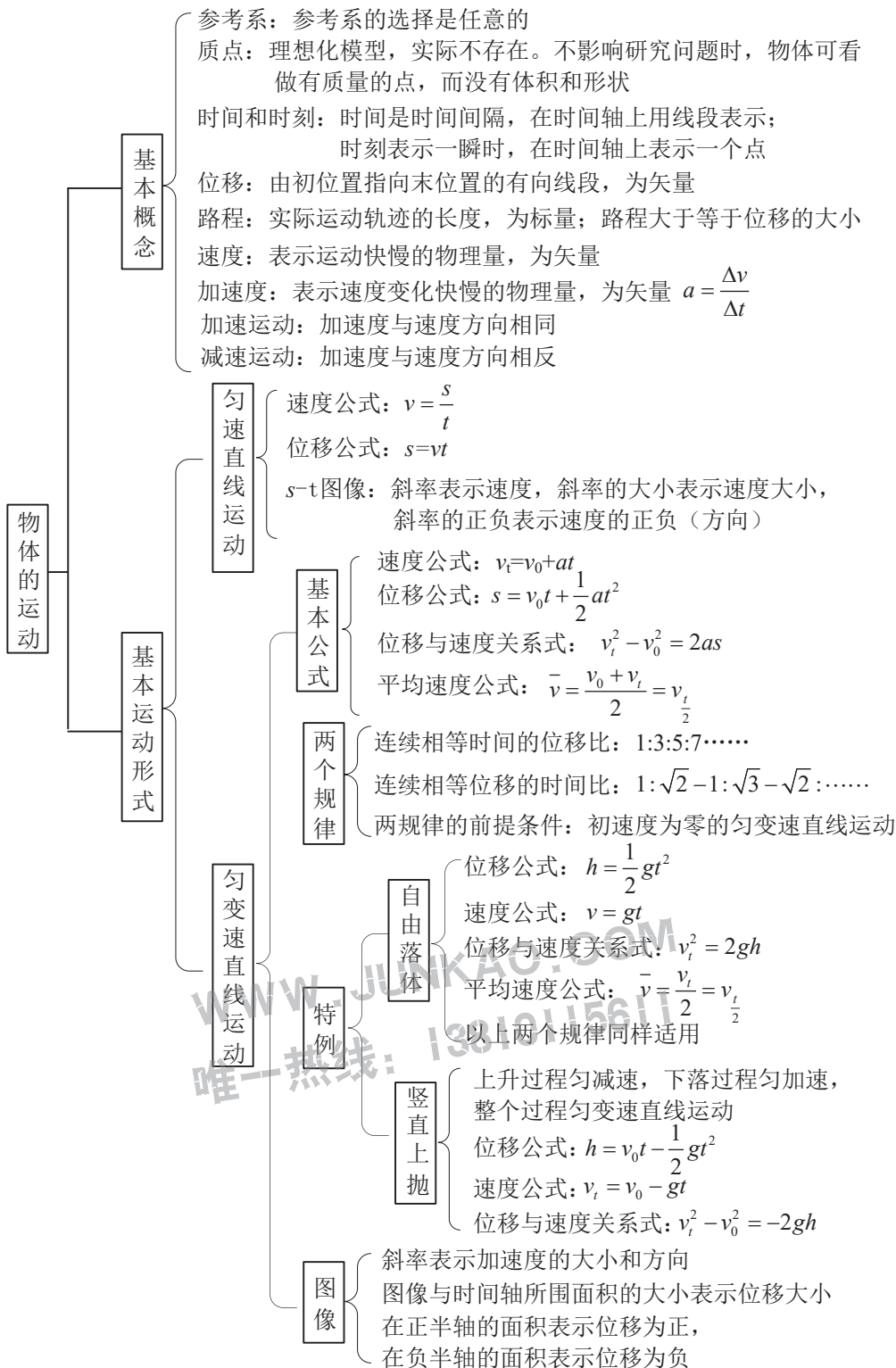
14. 【答案】 BC

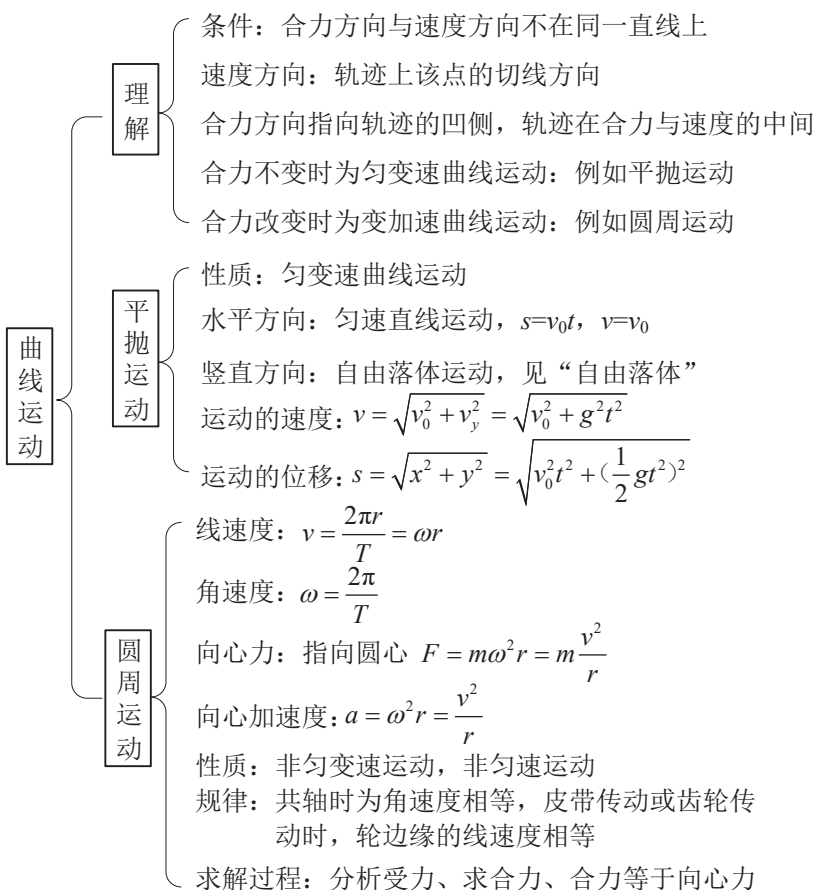
【详解】受力分解如下图所示， $mg \sin \theta > F \cos \theta$ 时，摩擦力沿斜面向上， $mg \sin \theta < F \cos \theta$ 时，摩擦力沿斜面向下，所以 f 的变化情况是：①有可能一直变大②有可能先变小后变大， $F_N = mg \cos \theta + F \sin \theta$ ，可见推力增大则压力增大。



WWW.JUNKAO.COM
唯一热线：13810115611

第二章 物体的运动





WWW.JUNKAO.COM
唯一热线：13810115611

2.1 匀变速直线运动

- 下列说法正确的是 ()
 - 做匀速直线运动的物体的加速度一定是零
 - 物体有加速度，速度一定增加
 - 物体有加速度，速度可能减小
 - 物体做匀加速直线运动，加速度增大
- 一辆农用“小四轮”漏油，假如每隔 1s 漏下一滴，车在平直公路上行驶，一位同学根据漏在路面上的油滴分布，分析“小四轮”的运动情况（已知车的运动方向）。下列说法中正确的是 ()
 - 当沿运动方向油滴始终均匀分布时，车可能做匀速直线运动
 - 当沿运动方向油滴间距逐渐增大时，车一定在做匀加速直线运动
 - 在沿运动方向油滴间距逐渐增大时，车的加速度可能在减小
 - 当沿运动方向油滴间距逐渐增大时，车的加速度可能在增大
- 物体做匀加速直线运动，已知加速度为 2m/s^2 ，则 ()
 - 物体在某秒末的速度一定是该秒初的速度的 2 倍
 - 物体在某秒末的速度一定比该秒初的速度大 2m/s
 - 物体在某秒初的速度一定比前秒末的速度大 2m/s
 - 物体在某秒末的速度一定比前秒初的速度大 2m/s
- 一个质点沿直线做匀加速运动，依次经过 A、B、C 三点，测得从 A 到 B 的时间 $t_{AB} = 4\text{s}$ ，经过 B 的瞬时速度 $v_B = 11\text{m/s}$ ，从 B 到 C 的时间 $t_{BC} = 6\text{s}$ ，到达 C 点的瞬时速度 $v_C = 20\text{m/s}$ ，则经过 A 点的速度 $v_A = \underline{\hspace{2cm}}\text{m/s}$ 。
- 由静止开始做匀加速直线运动的物体，前 2s 内的平均速度为 2m/s ，则前 2s 内物体的位移为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，此物体的加速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ，前 5s 内的平均速度等于 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- 汽车从 A 点由静止开始沿直线 ACB 做匀变速直线运动，第 4s 末通过 C 点时关闭发动机，再经过 6s 到达 B 点时停止。已知 AB 之长为 30m，则下列说法正确的是 ()
 - 通过 C 点时的速度大小为 3m/s
 - 通过 C 点时的速度大小为 6m/s
 - 通过 AC 段的位移为 12m
 - AC 与 CB 两段的平均速度大小相同
- 一辆汽车由静止开始做匀变速直线运动，在第 8s 末开始刹车，经过 4s 完全停下，设刹车过程中汽车做匀变速直线运动，那么前后两段运动过程中汽车加速度大小之比是 ()
 - 1 : 4
 - 1 : 2
 - 1 : 1
 - 2 : 1
- 我国自行研制的“枭龙”战机在四川某地试飞成功。假设该战机起飞前从静止开始做匀加速直线运动，达到起飞速度 v 所需时间 t ，则起飞前的运动距离为 ()
 - vt
 - $\frac{vt}{2}$
 - $2vt$
 - 不能确定
- 两辆完全相同的汽车，沿水平公路一前一后匀速行驶，速度均为 v_0 ，若前车突然以恒定的加速度刹车，在它刚停住时，后车以前车刹车时的加速度开始刹车。已知前车在刹车过程中所行的距离为 s ，若要保证两辆车在上述情况中不相撞，则两车在匀速行驶时保持的距离至少应为 ()
 - s
 - $2s$
 - $3s$
 - $4s$
- 两个小车在水平面上做加速度相同的匀减速直线运动，若它们的初速度之比为 1 : 2，它们运动的最大位移之比 ()
 - 1 : 2
 - 1 : 4
 - 2 : 1
 - 4 : 1

- A. 1:2 B. 1:4 C. $1:\sqrt{2}$ D. 2:1
11. 汽车进行刹车试验,若速率从 8m/s 匀减速至零,用时 1s. 按规定速率为 8m/s 的汽车刹车后拖行距离不得超过 5.9m,那么对上述刹车试验的拖行距离的计算及是否符合规定的判断正确的是 ()
- A. 拖行距离为 8m, 符合规定 B. 拖行距离为 8m, 不符合规定
C. 拖行距离为 4m, 符合规定 D. 拖行距离为 4m, 不符合规定
12. 一个滑雪的人,从 85m 长的山坡上匀变速滑下,初速度是 1.8m/s,末速度是 5.0m/s,他通过这段山坡需要的时间为_____.
13. 做匀加速直线运动的物体,速度从 v 增加到 $2v$ 时经过的位移是 s ,则它的速度从 $2v$ 增加到 $4v$ 经过的位移是_____.
14. 跳伞运动员以 5m/s 的速度匀速下降,在距地面 10m 的地方掉了一颗扣子,跳伞运动员比扣子晚着陆的时间为 (不计空气阻力对扣子的作用, g 取 10m/s^2) ()
- A. 2s B. $\sqrt{2}\text{s}$ C. 1s D. $(2-\sqrt{2})\text{s}$
15. 汽车关闭油门后做匀减速直线运动,最后停下来,在此过程中,最后三段连续相等的时间间隔内的平均速度之比为 ()
- A. 1:1:1 B. 5:3:1 C. 9:4:1 D. 3:2:1
16. 完全相同的三块木块并排固定在水平面上,一颗子弹以速度 v 水平射入,若子弹在木块中做匀减速直线运动,且穿过第三块木块后速度恰好为零,则子弹依次射入每块木块时的速度之比和穿过每块木块所用时间之比为 ()
- A. $v_1:v_2:v_3=3:2:1$ B. $v_1:v_2:v_3=\sqrt{3}:\sqrt{2}:1$
C. $t_1:t_2:t_3=1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2})$ D. $t_1:t_2:t_3=(\sqrt{3}-\sqrt{2}):(\sqrt{2}-1):1$
17. 一辆小车正以 8m/s 的速度沿直线行驶,突然以 2m/s^2 做匀加速运动,则汽车行驶 9m 的速度是多大? 此过程经历的时间是多长?
18. 飞机落地后做匀减速滑行,它滑行的初速度是 60m/s,加速度大小是 3m/s^2 ,则飞机落地后滑行的最大距离是多少?
19. 一辆正在匀加速行驶的汽车,在 5s 内先后经过路旁两个相距 50m 的电线杆. 它经过第 2 根电线杆的速度是 15m/s,求它经过第 1 根电线杆时的速度及行驶的加速度.
20. 一辆小车做匀加速运动,历时 5s. 已知小车前 1s 的位移是 0.8m,后 3s 的位移是 16.8m,则小车的加速度、初速度和末速度分别是多少?

WWW.JUNKAO.COM
唯一热线: 13810115611

答案与详解

1. 【答案】AC

【详解】匀速直线运动时，速度大小和方向都不变，加速度为零；当加速度的方向与速度方向相同时，速度增大，当加速度方向与速度方向相反时，速度减小；匀变速直线运动指的是物体的加速度保持不变。

2. 【答案】ACD

【详解】始终均匀分布时说明车可能做匀速直线运动；当间距增大时车的速度一定增大，但加速度有可能增大也可能减小，只要与速度方向相同即可。

3. 【答案】B

【详解】在匀加速直线运动中，加速度为 2m/s^2 ，表示每秒内速度变化（增加） 2m/s ，即末速度比初速度大 2m/s ，并不表示末速度一定是初速度的 2 倍；在任意 1s 内，物体的初速度就是前 1s 的末速度，而其末速度相对于前 1s 的初速度已经过 2s ，速度相差应为 4m/s 。

4. 【答案】 5m/s

【详解】质点做匀加速运动的加速度 $a = \frac{v_C - v_B}{t_2} = \frac{20 - 11}{6} \text{m/s}^2 = 1.5\text{m/s}^2$ ，对于 AB 段，有

$$v_B = v_A + at_1, \text{ 代入数据得, } v_A = 5\text{m/s}.$$

5. 【答案】 4m ; 2m/s^2 ; 5m/s

【详解】由平均速度的公式 $\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{\frac{1}{2}at^2}{t}$ 可得 $a = 2\text{m/s}^2$ ，位移为 $s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4\text{m}$ ，前

5s 内的位移为 $s_5 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 25 = 25\text{m}$ ，则平均速度 $\bar{v} = \frac{s}{t} = 5\text{m/s}$ 。

6. 【答案】BCD

【详解】A、设 C 点的速度为 v ，根据平均速度的推论有： $\frac{v}{2}t_1 + \frac{v}{2}t_2 = 30\text{m}$ ，代入数据解得

$v = 6\text{m/s}$ 。故 A 错误，B 正确。C、 AC 段的位移 $x_1 = \frac{v}{2}t_1 = \frac{6}{2} \times 4 = 12\text{m}$ 。故 C 正确。D、因为

汽车在 AC 段的初速度等于 CB 段的末速度， AC 段的末速度等于 CB 段的初速度，根据平均速度的推论知，平均速度相等。故 D 正确。

7. 【答案】B

【详解】汽车运动的全过程由前后两个阶段组成，前阶段是初速度为零的匀加速直线运动，后阶段是匀减速直线运动，最后停止，前阶段的末速度就是后阶段的初速度，设前阶段的加速度大小为 a_1 ，运动时间为 t_1 ；后阶段的加速度大小为 a_2 ，运动时间为 t_2 ，根据速度公式 $v_t = v_0 + at$ ，对于前阶段 $v_t = 0 + a_1t_1$ ，对于后阶段 $0 = v_t - a_2t_2$ ，所以前后两阶段加速度大小之比为 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{t_2}{t_1}$ 。

8. 【答案】B

【详解】由飞机做初速度为零的匀加速直线运动，故 $x = \bar{v}t = \frac{v}{2}t$ ，B 对。

9. 【答案】B

【详解】两辆完全相同的汽车，刹车时加速度相同，刹车位移也相同为 s ，设加速度大小为 a ，

前车刹车的时间为 $t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{v_0}{a}$ ，刹车的位移 $s = \frac{v_0^2}{2a}$ ，在此时间内，后车做匀速运动，位移为

$x = v_0 t = \frac{v_0^2}{a}$ ，所以 $x = 2s$ ，此后后车刹车，刹车位移也为 s ，要保持两车在上述情况中不相撞，则两车在匀速行驶时保持的距离至少应为 $\Delta x = x + s - s = 2s$ 。

10. 【答案】B

【详解】 $x_1 = \frac{v_1^2}{2a}$ ， $x_2 = \frac{v_2^2}{2a}$ ，所以 $x_1 : x_2 = 1 : 4$ 。

11. 【答案】C

【详解】汽车平均速度为 4 m/s，刹车位移为 4 m，符合规定，C 对。

12. 【答案】25s

【详解】由公式 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ 得 $a = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2s} = 0.128 \text{ m/s}^2$

由速度公式 $v_t = v_0 + at$ 得 $t = 25 \text{ s}$ 。

13. 【答案】4s

【详解】由公式 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ 可得 $4v^2 - v^2 = 2as$ ， $16v^2 - 4v^2 = 2as'$ ，可得 $s' = 4s$ 。

14. 【答案】C

【详解】设运动员经 $t_1 \text{ s}$ 到达地面，扣子经 $t_2 \text{ s}$ 落地，则 $10 \text{ m} = 5t_1$ ，所以 $t_1 = 2 \text{ s}$ ，对于扣子，

$10 \text{ m} = 5t_2 + \frac{1}{2}gt_2^2$ ，解得 $t_2 = 1 \text{ s}$ ，所以 $t_1 - t_2 = 1 \text{ s}$ ，故 C 正确，A、B、D 错。

15. 【答案】B

【详解】初速度为零的匀加速直线运动，在相等时间内的位移之比为 1: 3: 5: 7: ... 根据逆向思维，知最后三段连续相等的时间间隔内位移之比为 5: 3: 1，故选 B

16. 【答案】BD

【详解】逆向思维，子弹做初速度为 0 的匀加速直线运动，设每块厚度为 d ，有 $v_1^2 = 6ad$ ， $v_2^2 = 4ad$ ， $v_3^2 = 2ad$ ，所 $v_1 : v_2 : v_3 = \sqrt{3} : \sqrt{2} : 1$ 。故 A 错误，B 正确。初速度为 0 的匀加速直线运动中，在通过相等位移内所用的时间比为 $1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2})$ 所以 $t_1 : t_2 : t_3 = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$ 。故 C 错误，D 正确。

17. 【详解】根据位移公式 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ 可得 $v_t^2 = \sqrt{2as + v_0^2} = \sqrt{2 \times 2 \times 9 + 64} = 10 \text{ m/s}$ ，则经历的时间 $t = \frac{v_t - v_0}{a} = \frac{10 - 8}{2} = 1 \text{ s}$ 。

18. 【详解】滑行最远的时候速度为零，则根据公式 $0 - v_0^2 = 2as$ 可得 $2as = \frac{0 - v_0^2}{2a} = \frac{-3600}{-6} = 600 \text{ m}$ 。

19. 【详解】设汽车经过第一根电线杆的速度为 v_0 ，加速度为 a ，则 $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ ， $v = v_0 + at$ ，将 $s = 50 \text{ m}$ ， $t = 5 \text{ s}$ ， $v = 15 \text{ m/s}$ 代入以上两式求得 $v_0 = 5 \text{ m/s}$ ， $a = 2 \text{ m/s}^2$ 。

20. 【详解】设初速度为 v_0 ，加速度为 a ，前 1s 内的位移可表示为 $0.8 = v_0 \times 1 + \frac{1}{2}a \times 1^2$ ，

后 3s 的位移可表示为 $16.8 = v_0 \times 5 + \frac{1}{2}a \times 5^2 - (v_0 \times 2 + \frac{1}{2}a \times 2^2)$ 化简得 $16.8 = v_0 \times 3 + \frac{1}{2}a \times 21$

两式联立可得 $v_0 = 0$ ， $a = 1.6 \text{ m/s}^2$ 。

2.2 自由落体和竖直上抛

1. 一个自由下落的物体, 前 3s 内下落的距离是第 1s 内下落距离的 ()
A. 2 倍 B. 3 倍 C. 6 倍 D. 9 倍
2. 关于自由落体运动, 下列说法中正确的是 ()
A. 某段位移内的平均速度等于初速度与末速度和的一半
B. 某段时间内的平均速度等于初速度与末速度和的一半
C. 在任何相等的时间内速度的变化相等
D. 在任何相等的时间内位移的变化相等
3. 关于竖直上抛运动, 下列说法中正确的是 ()
A. 上升过程是减速运动, 加速度越来越小; 下降过程是加速运动
B. 上升时加速度小于下降时加速度
C. 在最高点速度为零, 加速度也为零
D. 无论在上升过程、下落过程、最高点, 物体的加速度都是 g
4. 竖直上抛的物体, 在上升阶段的平均速度是 20m/s , 则从抛出到落回抛出点所需时间为_____s, 上升的最大高度为_____m (g 取 10m/s^2).
5. 一物体作自由落体运动, 落地时的速度为 30m/s , 则它下落高度是_____m. 它在前 2s 内的平均速度为_____m/s, 它在最后 1s 内下落的高度是_____m (g 取 10m/s^2)
6. 从某一高度相隔 1s 先后释放两个相同的小球甲和乙, 不计空气的阻力, 它们在空中任一时刻 ()
A. 甲、乙两球距离始终保持不变, 甲、乙两球速度之差保持不变
B. 甲、乙两球距离越来越大, 甲、乙两球速度之差也越来越大
C. 甲、乙两球距离越来越大, 甲、乙两球速度之差保持不变
D. 甲、乙两球距离越来越小, 甲、乙两球速度之差也越来越小
7. 竖直向上抛出一小球, 3s 末落回到抛出点, 则小球在第 2 秒内的位移 (不计空气阻力) 是 ()
A. 10m B. 0 C. 5m D. -1.25m
8. 做自由落体运动的小铁球, 第 6 个 0.6s 经过的位移是第 1 个 0.6s 经过的位移的几倍 ()
A. 6 B. 9 C. 11 D. 36
9. 长为 5m 的竖直杆下端在一窗沿上方 5m 处, 让这根杆自由下落, 它全部通过窗沿的时间为多少 (g 取 10m/s^2)?
10. 一只球自屋檐自由下落, 通过窗口所用时间 $\Delta t = 0.2\text{s}$, 窗高 2m, 问窗顶距屋檐多少米 (g 取 10m/s^2)?
11. 一只球从高处自由下落, 下落 0.5s 时, 一颗子弹从其正上方向下射击, 要使球在下落 1.8m 时被击中, 则子弹发射的初速度为多大?

答案与详解

1. 【答案】D

【详解】由自由落体运动的公式 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 可得 D 项正确.

2. 【答案】ABC

【详解】A、匀变速直线运动的平均速度公式为 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$, 故某段位移(时间)内的平均速度等于初速度与末速度和的一半, 故 AB 正确; C、在任何相等的时间内速度的变化为: $\Delta v = g\Delta t$, 相等, 故 C 正确; D、在任何连续相等的时间内位移的变化相等, 为 $\Delta x = gT^2$, 不连续不等, 故 D 错误.

3. 【答案】D

【详解】竖直上抛运动是初速度向上, 只在重力作用下的运动, 加速度为 g , 故 AB 错误; 在最高点时, 速度为零, 而受力不变, 故加速度为 g , 故 C 错误; 无论上升、下降过程物体都只受重力, 故加速度一直保持不变, 均为重力加速度, 故 D 正确.

4. 【答案】8; 80

【详解】对于上升过程, 末速度 $v = 0$, 则由平均速度公式 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2} = \frac{v_0}{2}$, 得 $v_0 = 2v = 40\text{m/s}$

故物体从抛出到落回抛出点所需时间为 $t = \frac{2v_0}{g} = 8\text{s}$, 最大高度为 $H = \frac{v_0^2}{2g} = 80\text{m}$.

5. 【答案】45; 10; 25

【详解】根据 $v_t^2 - v_0^2 = 2gh$ 可得 $h = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2g} = 45\text{m}$, 前 2s 内的位移 $h_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 20\text{m}$, 则平均

速度 $\bar{v} = \frac{h_1}{t} = \frac{20}{2} = 10\text{m/s}$, 由 $v_t = v_0 + at$ 可得其下落的总时间为 $t = \frac{30}{g} = 3\text{s}$, 所以最后一秒下落的距离 $h_2 = 45 - 20 = 25\text{m}$.

6. 【答案】C

【详解】从乙物体下落时开始计时, 乙的位移 $h_Z = \frac{1}{2}gt^2$, 甲的位移为 $h_{\text{甲}} = g \times 1 \times t + \frac{1}{2}gt^2$, 甲乙之间的距离 $\Delta h = g \times 1 \times t$, 可知甲乙间的距离均匀增大; $v_{\text{甲}} = g(t+1)$, $v_Z = gt$, 则两速度之差 $\Delta v = g \times 1$, 速度之差保持不变.

7. 【答案】B

【详解】由 $t_{\text{总}} = \frac{2v_0}{g}$ 解得 $v_0 = 15\text{m/s}$

第二秒的初速度 $v_1 = v_0 - gt = 15 - 10 = 5\text{m/s}$ 则第二秒内的位移 $x = v_1 t - \frac{1}{2}gt^2 = 5 - 5 = 0$.

8. 【答案】C

【详解】自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动, 连续相等时间内的位移之比为 $1:3:5:\dots:(2n-1)$, 当 $n=6$ 时, $2n-1=11$, 所以第 6 个 0.6s 内的位移是第 1 个 0.6s 内位移的 11 倍, C 正确.

9. 【详解】设竖直杆上端通过窗沿的时间为 t_1 , 下端到达窗沿的时间为 t_2 ,

$$\text{则 } h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \dots\dots\dots ①$$

$$h_2 = \frac{1}{2} g t_2^2 \dots\dots\dots ②$$

其中 $h_1 = 10\text{m}$, $h_2 = 5\text{m}$, 代入①、②两式得:

$$t_1 = \sqrt{2}\text{s} , \quad t_2 = 1\text{s}$$

所以这根杆全部通过窗沿的时间为 $t = t_1 - t_2 = (\sqrt{2} - 1)\text{s}$.

10. 【详解】设球到达窗顶的速度为 v_1 , 根据匀变速直线运动公式 $h = v_1 t + \frac{1}{2} g t^2$ 可得

$$2\text{m} = v_1 \times 0.2 + \frac{1}{2} \times 10 \times 0.2^2 , \text{ 计算得 } v_1 = 9\text{m/s} , \text{ 窗顶距屋檐的高度 } h = \frac{v_1^2}{2g} = 4.05\text{m} .$$

11. 【详解】设子弹发射的初速度为 v_0 , 球从下落到被击中历时 t_1 , 子弹运动时间为 $t_1 - 0.5$,

$$\text{有 } h = \frac{1}{2} g t_1^2 \dots\dots\dots ①$$

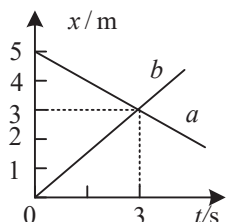
$$h = v_0(t_1 - 0.5) + \frac{1}{2} g(t_1 - 0.5)^2 \dots\dots\dots ②$$

其中 $h = 1.8\text{m}$, 代入①、②、③式得 $v_0 = 17.5\text{m/s}$.

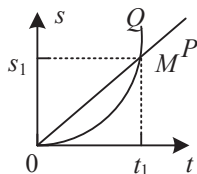
WWW.JUNKAO.COM
唯一热线: 13810115611

2.3 图像问题

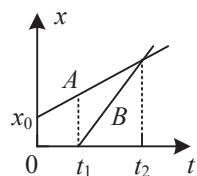
1. 两个物体 a 、 b 同时开始沿同一条直线运动. 从开始运动起计时, 它们的位移图象如图所示. 关于这两个物体的运动, 下列说法中正确的是 ()



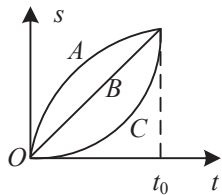
- A. 开始时 a 的速度较大, 加速度较小
 B. a 做匀减速运动, b 做匀加速运动
 C. a 、 b 速度方向相反, 速度大小之比是 2:3
 D. 在 $t=3s$ 时刻 a 、 b 速度相等, 恰好相遇
2. 图为 P 、 Q 两物体沿同一直线作直线运动的 $s-t$ 图, 下列说法中正确的有 ()



- A. 在 t_1 时刻之前, P 在 Q 的后面
 B. 在 $0 \sim t_1$ 时间内, Q 的路程比 P 的大
 C. P 做匀变速直线运动, Q 做变加速直线运动
 D. 在 $0 \sim t_1$ 时间内, P 、 Q 的平均速度大小相等, 方向相同
3. 如图所示为 A 、 B 两人运动的位移—时间图象, 则下列判断正确的是 ()

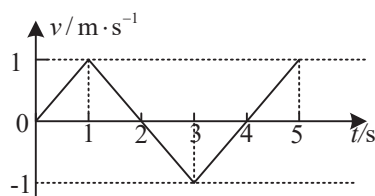


- A. 两人一定是向同一方向运动的
 B. 两人一定是从同一地点出发的
 C. A 运动 t_1 秒后 B 才开始运动
 D. 两人在运动过程中的速率相同
4. A 、 B 、 C 三质点同时同地沿一直线运动, 其 $s-t$ 图象如图所示, 则在 $0 \sim t_0$ 这段时间内, 下列说法中正确的是 ()

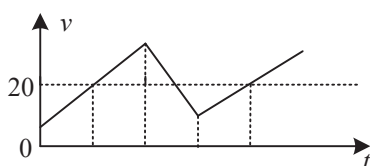


- A. 质点 A 的位移最大
B. 质点 C 的平均速度最小
C. 三质点的位移大小相等
D. 三质点平均速度不相等

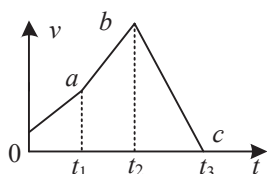
5. 一质点沿直线运动时的速度—时间图线如图所示, 则以下说法中正确的是 ()



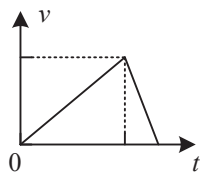
- A. 第 2s 末质点的运动方向改变
B. 4s 内质点的位移为零
C. 第 3s 末和第 5s 末质点的位置相同
D. 第 1s 末质点的速度将改变方向
6. 某物体运动的图象如图所示, 则物体做 ()



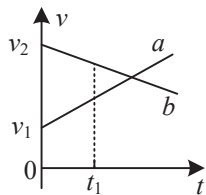
- A. 往复运动
B. 匀变速直线运动
C. 朝某一方向的直线运动
D. 不能确定
7. 一枚火箭由地面竖直向上发射, 其 $v-t$ 图象如图所示, 由图象可知 ()



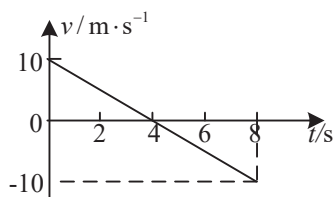
- A. $0 \sim t_1$ 时间内火箭的加速度小于 $t_1 \sim t_2$ 时间内火箭的加速度
B. 在 $0 \sim t_2$ 时间内火箭上升, $t_2 \sim t_3$ 时间内火箭下落
C. t_2 时刻火箭离地面最远
D. t_3 时刻火箭回到地面
8. 一台先进的升降机被安装在某建筑工地上, 升降机的运动情况由电脑控制, 一次竖直向上运送重物时, 电脑屏幕上显示出重物运动的 $v-t$ 图线如图所示, 则由图线可知 ()



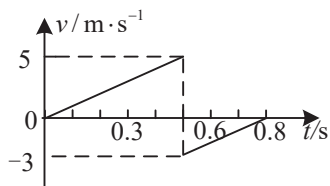
- A. 重物先向上运动而后又向下运动
B. 重物的加速度先增大后减小
C. 重物的速度先增大后减小
D. 重物的位移先增大后减小
9. a 和 b 两个物体在同一直线上运动, 它们的 $v-t$ 图像分别如图中的 a 和 b 所示. 在 t_1 时刻 ()



- A. 它们的运动方向相反
B. 它们的加速度方向相反
C. a 的速度比 b 的速度大
D. b 的速度比 a 的速度大
10. 一物体做匀变速直线运动，物体开始运动的前 8s 内的速度—时间图象如图所示．由图象可知（ ）



- A. 该物体在这 8s 内一直都做减速运动
B. 该物体在 4s 末回到出发点
C. 该物体在 4s 末的速度为零
D. 该物体运动的速度方向保持不变
11. 小球由空中某点自由下落，与地面相碰后，弹至某一高度，小球下落和弹起过程的速度图象如图所示，不计空气阻力，则（ ）



- A. 小球下落的最大速度为 5m/s
B. 小球向上弹起的最大高度为 3m
C. 两个过程小球的加速度大小都为 10m/s^2
D. 球在运动的全过程中路程为 1.6m

WWW.JUNKAO.COM
唯一热线：13810115611

答案与详解

1. 【答案】C

【详解】由图线可知, a 、 b 均做匀速直线运动, 加速度都为零, 开始时 b 的速度大小较大. 故 A 错误, B 错误. a 、 b 图线的斜率为一正一负, 知速度方向相反, 速度大小之比为 2:3. 故 C 正确. 在 $t=3\text{s}$ 时, a 、 b 的位移相等, 速度不等. 故 D 错误.

2. 【答案】D

【详解】由图像可知, 在 t_1 时刻之前, P 在 Q 的前面, 选项 A 错误; 在 $0\sim t_1$ 时间内, Q 的路程与 P 相同, 选项 B 错误; P 做匀速直线运动, Q 做变速直线运动, 选项 C 错误; 在 $0\sim t_1$ 时间内, P 、 Q 的位移相同, 平均速度大小相等, 方向相同, 选项 D 正确.

3. 【答案】AC

【详解】图线的斜率都为正值, 说明速度方向相同, 但斜率的大小不同, 所以速度大小不同; A 出发的时候位移为 x_0 , B 出发的时候位移为 0; 由图可知 A 运动 t_1 秒后 B 才开始运动.

4. 【答案】C

【详解】 $s-t$ 图象是对质点运动的描述, 反映质点的位移随时间的变化情况, 不同于质点的运动轨迹. 从图象中可知某时刻质点对应的位置, 及在这一位置的运动情况. 若图线为直线, 则表示质点作匀速直线运动, 直线的倾斜程度表示质点运动的速度大小. 若图线为曲线, 则表示质点作变速直线运动, 曲线上某点切线的倾斜程度表示质点该时刻运动的速度大小. 由题图可知, 在 $0\sim t_0$ 这段时间内, 三质点的位移大小相等, 三质点平均速度相等.

5. 【答案】ABC

【详解】速度图象与时间轴围成的面积等于物体通过的位移, 故 $0\sim 2\text{s}$ 内物体通过的位移

$x_1 = \frac{2 \times 1}{2} = 1\text{m}$, 在 $2\sim 4\text{s}$ 内物体通过的位移 $x_2 = -\frac{2 \times 1}{2} = -1\text{m}$, 所以物体在 $0\sim 4\text{s}$ 内通过的

位移 $x = x_1 + x_2 = 0$, 而从 $t = 4\text{s}$ 开始物体又沿正方向运动, 故在整个运动过程中物体的位移方向不变, 4s 内质点的位移为零, B 正确; C、速度图象与时间轴围成的面积等于物体通过

的位移, 故在 $3\sim 4\text{s}$ 物体通过的位移 $x_3 = -\frac{1 \times 1}{2} = -\frac{1}{2}\text{m}$, 在 $4\sim 5\text{s}$ 内通过的位移 $x_4 = \frac{1 \times 1}{2} = \frac{1}{2}\text{m}$,

故物体在 $3\sim 5\text{s}$ 内通过的位移 $x' = x_3 + x_4 = 0$, 即在这两秒内物体通过的位移为 0, 故两时刻物体处于同一位置, C 正确; 当速度大于零时物体沿正方向运动, 当速度小于零时物体沿负方向运动, 故物体在 $t = 2\text{s}$ 时和 $t = 4\text{s}$ 时运动方向发生改变, 第 1s 末质点的速度不改变方向, 故 D 错误.

6. 【答案】C

【详解】速度一直为正值, 说明物体的运动方向一直与正方向相同, 所以物体做的是朝某一方向的直线运动.

7. 【答案】A

【详解】由速度图象的斜率等于物体的加速度, 可知, $0\sim t_1$ 时间内火箭的加速度小于 $t_1\sim t_2$ 时间内火箭的加速度. 故 A 正确. 由图看出, 火箭的速度一直为正值, 说明火箭一直在上升. 故 B 错误. 由于在 $0\sim t_3$ 内火箭一直在上升, t_3 时刻速度为零开始下落, 则 t_3 时刻火箭上升的高度最大, 离地面最远.

8. 【答案】C

【详解】速度一直为正值，说明一直向上运动，位移一直增大；上升过程匀加速运动，下降过程匀减速，根据斜率的大小可知上升时的加速度小于下降时的加速度。

9. 【答案】BD

【详解】由于速度都是正值，则运动方向相同，A 错；斜率一个为正值，一个为负值，说明加速度方向相反；从图可得， a 的速度小于 b 的速度，C 错误、D 正确。

10. 【答案】C

【详解】根据图象可知，物体的速度先减小后反向增大，故 A 错误；图象与时间轴围成的面积为物体的位移，由图可知，4s 末位移不是零，没有回到出发点，故 B 错误；根据图象可知，第 4s 末的速度为零，故 C 正确；由图象可知，前 4s 图象在时间轴上方，速度为正，后 4s 图象在时间轴的下方，速度为负，方向改变，故 D 错误。

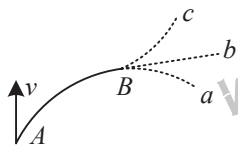
11. 【答案】AC

【详解】由图可知，小球下落的最大速度为 5m/s，故 A 正确；根据 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 知两过程中加速度均为 10m/s^2 方向为竖直向下；小球弹起的高度等于 0.5s 后小球的图象与时间轴围成的面积，故上升的高度 $h = \frac{1}{2} \times 3 \times 0.3 = 0.45\text{m}$ ；小球在运动的全过程中路程为两部分面积的绝对值之和，所以 $s = 0.45 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times 5\text{m} = 1.70\text{m}$ ，故 D 错误。

WWW.JUNKAO.COM
唯一热线：13810115611

2.4 曲线运动的条件

- 质点做曲线运动时 ()
 - 速度的大小一定在时刻变化
 - 速度的方向一定在时刻变化
 - 它一定做变速运动
 - 它可能是速率不变的运动
- 下列叙述正确的是 ()
 - 物体在变力作用下不可能做曲线运动
 - 物体在变力作用下不可能作直线运动
 - 物体在变力和恒力作用下都有可能作曲线运动
 - 物体在变力和恒力作用下都有可能作直线运动
- 关于曲线运动, 下列说法正确的有 ()
 - 做曲线运动的物体一定具有加速度
 - 做曲线运动的物体, 加速度一定是变化的
 - 加速度和速度数值均不变的运动是直线运动
 - 物体在恒力作用下, 不可能做曲线运动
- 一个物体在相互垂直的恒力 F_1 和 F_2 作用下, 由静止开始运动, 经过一段时间后, 突然撤去 F_2 , 则物体以后的运动情况是 ()
 - 物体做匀变速曲线运动
 - 物体做变加速曲线运动
 - 物体沿 F_1 的方向做匀加速直线运动
 - 物体做直线运动
- 在弯道上高速行驶的赛车, 突然后轮脱离赛车, 关于脱离赛车的后轮运动情况, 下列说法中正确的是 ()
 - 仍然沿着汽车行驶的弯道运动
 - 沿着与弯道垂直的方向飞出
 - 沿着脱离时轮子前进的方向做直线运动, 离开弯道
 - 上述情况都有可能
- 如图所示, 物体在恒力 F 作用下沿曲线从 A 运动到 B . 这时突然使它所受的力反向而大小不变 (即由 F 变为 $-F$), 对于在此力作用下物体的运动情况, 下列说法正确的是 ()



- 物体不可能沿曲线 a 运动
- 物体不可能沿直线 b 运动
- 物体不可能沿曲线 c 运动
- 物体不可能沿原曲线由 B 返回 A

答案与详解

1. 【答案】BCD

【详解】物体做曲线运动时，速度方向时刻改变，速度大小不一定变化，比如匀速圆周运动。

2. 【答案】CD

【详解】物体做曲线运动的条件是合力方向与速度方向不在同一直线上，此合力可以为恒力也可以为变力，当合力与速度在同一直线上时，物体做直线运动。

3. 【答案】A

【详解】物体做曲线运动时，合力不为零，所以具有加速度；当合力为恒力时，加速度为恒定的，当合力为变力时加速度就是变化的；匀速圆周运动的速度和加速度数值就是不变的，但方向都在变化。

4. 【答案】A

【详解】物体由静止开始运动，则其速度方向与合力方向相同，当撤去 F_2 后，物体受的合力为 F_1 ，与速度不在同一直线上，则物体此后做曲线运动，由于 F_1 恒定不变，所以加速度不变，物体做匀变速曲线运动。

5. 【答案】C

【详解】赛车沿弯道行驶，任一时刻赛车上任何一点的速度方向，是赛车运动的曲线轨迹上对应点的切线方向。被甩出的后轮速度方向就是甩出点轨迹的切线方向，车轮被甩出后，不再受到车身的约束，只受到与车速度方向相反的阻力的作用（重力和地面对轮的支持力相平衡），车轮做直线运动。故车轮不可能沿车行驶的弯道运动，也不可能沿垂直于弯道的方向运动，故 C 选项正确。

6. 【答案】ABD

【详解】物体在 A 点的速度方向沿 A 点的切线方向，物体在恒力 F 作用下沿曲线 AB 运动时， F 应指向轨迹弯曲的一侧。物体在 B 点时的速度方向沿 B 点的切线方向，物体在恒力 F 作用下沿曲线由 A 运动到 B 时，若撤去此力 F ，则物体必须沿直线 b 的方向做匀速直线运动；若使 F 反向，则运动轨迹应弯向 F 方向所指的一侧，可能沿曲线 c 运动；若物体受力不变，可能沿曲线 a 运动。

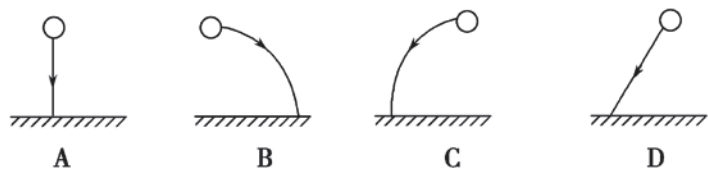
WWW.JUNKAO.COM
唯一热线：13810115611

2.5 平抛运动

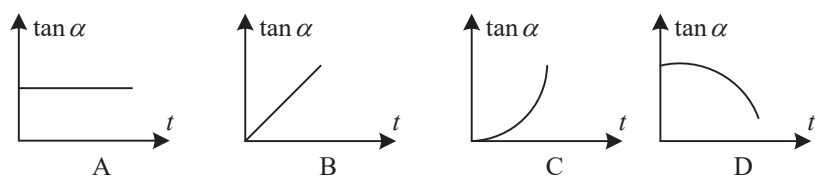
1. 一个物体以初速度 v_0 水平抛出，落地时速度为 v_t ，那么物体运动的时间是_____。
2. 以 16m/s 的速度水平抛出一石子，石子落地时速度方向与抛出时速度方向成 37° 角，不计空气阻力，那么石子抛出点与落地点的高度差为_____，石子落地时速度是_____。
($g = 10\text{m/s}^2$; $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)。
3. 水平抛出的一个石子，经过 0.4s 落到地面，落地时的速度方向跟水平方向的夹角是 53° ，(g 取 10m/s^2 , $\cos 53^\circ = 0.6$)。石子的抛出点距地面的高度_____；石子抛出的水平初速度_____。
4. 下列关于平抛运动的说法中正确的是 ()
A. 平抛运动是非匀变速运动
B. 平抛运动是匀速运动
C. 平抛运动是匀变速曲线运动
D. 平抛运动的物体落地时的速度一定是竖直向下的
5. 决定一个平抛运动总时间的因素是 ()
A. 抛出的初速度
B. 抛出时的竖直高度
C. 抛出时的竖直高度和初速度
D. 以上均不正确
6. 做平抛运动的物体，在水平方向通过的最大距离取决于 ()
A. 物体的高度和重力
B. 物体的重力和初速度
C. 物体的高度和初速度
D. 物体的重力、高度和初速度
7. 在同一地区的同一高度有两个相同小球，一个沿水平方向抛出的同时，另一个自由落下，若不计空气阻力，则它们在运动过程中 ()
A. 加速度不同，相同时刻速度不同
B. 加速度相同，相同时刻速度相同
C. 加速度不同，相同时刻速度相同
D. 加速度相同，相同时刻速度不同
8. 如图所示是从水平匀速飞行的轰炸机上先后投下的三颗炸弹，在不计空气阻力情况下，能正确反映飞机和三颗炸弹运动情况的是 ()



9. 从水平匀速飞行的直升机上向外自由释放一物体，不计空气阻力，在物体下落过程中，下列说法正确的是 ()
A. 从飞机上看，物体静止
B. 从飞机上看，物体始终在飞机的后方
C. 从地面上看，物体做平抛运动
D. 从地面上看，物体做自由落体运动
10. 如图所示，在水平方向做匀速直线运动的列车中，一位乘客将一小钢球向后水平抛出，站在地面上的人看这个钢球的运动轨迹可能是 ()



11. 物体做平抛运动时，它的速度方向和水平方向间的夹角 α 的正切 $\tan \alpha$ 随时间 t 变化的图像是图中的 ()



WWW.JUNKAO.COM
唯一热线: 13810115611

答案与详解

1. 【答案】 $\frac{\sqrt{v_t^2 - v_0^2}}{g}$

【详解】落地时物体的竖直速度为 $v_y = \sqrt{v_t^2 - v_0^2}$ ，则运动时间 $t = \frac{v_y}{g} = \frac{\sqrt{v_t^2 - v_0^2}}{g}$ 。

2. 【答案】 7.2m; 20m/s

【详解】根据题意，结合几何关系有： $\cos 37^\circ = \frac{v_0}{v}$ ，代入数据解得： $v = \frac{16}{0.8} \text{m/s} = 20 \text{m/s}$ ，

$\tan 37^\circ = \frac{v_y}{v_0}$ ，代入数据解得： $v_y = 12 \text{m/s}$ ，根据 $2gh = v_y^2$ 得： $h = 7.2 \text{m}$ 。

3. 【答案】 0.8m; 3m/s

【详解】石子抛出点距地面的高度： $h = \frac{1}{2}gt^2 = 0.8 \text{m}$

$v_y = gt = 4 \text{m/s}$ ， $\tan 53^\circ = \frac{v_y}{v_0} = \frac{4}{3}$ ，则 $v_0 = \frac{v_y}{\tan 53^\circ} = 3 \text{m/s}$

4. 【答案】 C

【详解】平抛运动只受重力，所以合力为恒力，为匀变速运动；平抛运动中的速度为水平速度和竖直速度的合速度，所以不是竖直向下的。

5. 【答案】 B

【详解】平抛运动可分解成两个分运动，一个是水平方向的匀速直线运动，一个竖直方向的自由落体运动，分运动和合运动具有等时性，竖直方向运动的时间就等于其在空中运动的时间，由 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 得 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ，可见决定平抛运动总时间的为高度。

6. 【答案】 C

【详解】由平抛运动规律 $x = v_0 t$ 和 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 得 $x = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ，可以看出水平方向通过的距离取决于水平速度和竖直高度。

7. 【答案】 D

【详解】加速度相同，都是重力加速度，相同时刻平抛运动竖直方向的速度和自由落体速度相同，但平抛运动还有水平速度，所以平抛运动的速度大于自由落体运动的速度。

8. 【答案】 B

【详解】飞机沿水平方向匀速飞行，从飞机上先后投下三颗炸弹后，炸弹由于惯性，保持原来的运动状态不变，继续向前飞行，炸弹在下落过程中，都是以原来的速度向前运动，受重力的作用，同时向下做自由落体运动，故三颗炸弹下落时，在同一竖直方向上，且下落速度越来越快，即在相等的时间内通过的路程在变大。

9. 【答案】 C

【详解】由于惯性，物体被自由释放后，水平方向仍具有与飞机相同的速度，所以从飞机上看，物体做自由落体运动，A、B 错误；从地面上看，物体释放时已具有与飞机相同的水平速度，所以做平抛运动，C 正确、D 错误。

10. 【答案】 ABC

【详解】乘客在将小钢球向后水平抛出时，其抛出速度与列车前进速度相比可能小、相等或大，小钢球对地具有向前或向后的水平速度，也可能速度为零，因此，地面上的人看到的小钢球的运动轨迹可能如题图中 A、B、C；因释放时小球的加速度方向不可能沿左下方，故 D 项不可能。

11. **【答案】**B

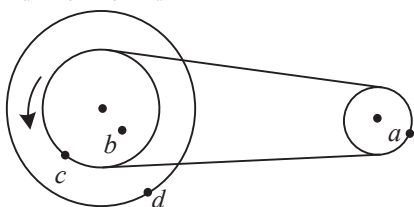
【详解】由函数表达式 $\tan \alpha = \frac{gt}{v_0}$ 知 B 正确。

WWW.JUNKAO.COM
唯一热线：13810115611

2.6 匀速圆周运动

知识点一 圆周运动的物理量

- 一个物体以角速度 ω 做匀速圆周运动时，下列说法正确的是（ ）
 - 轨道半径越大，线速度越大
 - 轨道半径越大，线速度越小
 - 轨道半径越大，周期越大
 - 轨道半径越大，周期越小
- 下列说法正确的是（ ）
 - 匀速圆周运动是一种匀速运动
 - 匀速圆周运动是一种匀变速运动
 - 匀速圆周运动是一种变加速运动
 - 物体做圆周运动时，其合力垂直于速度方向，不改变线速度大小
- 如图所示装置中，三个轮的半径分别为 r 、 $2r$ 、 $4r$ ， b 点到圆心的距离为 r ，转动时皮带不打滑，则图中 a 、 b 、 c 、 d 各点的线速度之比为 $v_a:v_b:v_c:v_d = \underline{\hspace{2cm}}$ ，角速度之比为 $\omega_a:\omega_b:\omega_c:\omega_d = \underline{\hspace{2cm}}$ ，加速度之比 $a_a:a_b:a_c:a_d = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



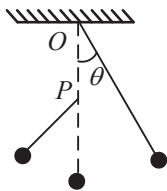
- 图是一种早期的自行车，这种不带链条传动的自行车的前轮的直径很大，这样的设计在当时主要是为了（ ）



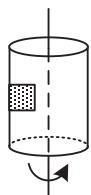
- 提高速度
 - 提高稳定性
 - 骑行方便
 - 减小阻力
- A 、 B 两小球都在水平面上做匀速圆周运动， A 球的轨道半径是 B 球轨道半径的 2 倍， A 的转速为 30r/min ， B 的转速为 15r/min 。则两球的向心加速度之比为（ ）
 - 1:1
 - 2:1
 - 4:1
 - 8:1

知识点二 向心力的计算

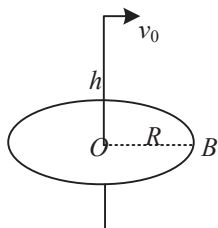
- 下列关于做匀速圆周运动的物体所受的向心力的说法中，正确的是（ ）
 - 物体除其他的力外还要受到一个向心力的作用
 - 物体所受的合外力提供向心力
 - 向心力是一个恒力
 - 向心力的大小一直在变化
- 如图所示，轻绳一端系一小球，另一端固定于 O 点，在 O 点正下方的 P 点钉一颗钉子，使悬线拉紧与竖直方向成一角度 θ ，然后由静止释放小球，当悬线碰到钉子时（ ）



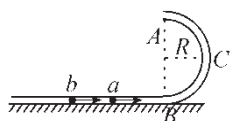
3. 如图，半径为 r 的圆周，绕竖直中心轴转动，小物块 a 靠在圆筒的内径上，它与圆筒的动摩擦因数为 μ 。现要使 a 相对于筒壁静止，则圆筒转动的角速度 ω 至少为 ()



- A. $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ B. $\sqrt{\mu g}$ C. $\sqrt{\frac{g}{r}}$ D. $\sqrt{\frac{g}{\mu r}}$
4. 质量为 m 的小球用一条绳子系着在竖直平面内做匀速圆周运动，小球到达最低点和最高点时，绳子所受的张力之差是 ()
- A. $6mg$ B. $5mg$ C. $2mg$ D. 不能确定
5. 一根长为 0.8 米的绳子，它能承受的最大拉力是 8N ，现在它的一端拴有一质量为 0.4kg 的物体，使物体以绳子另一端为圆心，在竖直平面内作圆周运动，当物体运动到最低点时绳子刚好被拉断，那此时物体的速度大小为_____ ($g=10\text{m/s}^2$)。
6. 甲、乙两个物体都做匀速圆周运动，其质量之比为 $1:2$ ，转动半径之比为 $1:2$ ，在相同时间里甲转过 60° 角，乙转过 45° 角。则它们的向心力之比为 ()
- A. $1:4$ B. $2:3$ C. $4:9$ D. $9:16$
7. 如图所示，半径为 R 的圆板置于水平面内，在轴心 O 点的正上方高 h 处，水平抛出一个小球，圆板做匀速转动，当圆板半径 OB 转到与抛球初速度方向平行时，小球开始抛出，要使小球和圆板只碰一次，且落点为 B ，求：
- (1) 小球初速度的大小。
- (2) 圆板转动的角速度。



8. 如图所示，半径为 R ，内径很小的光滑半圆管竖直放置。两个质量均为 m 的小球 a 、 b 以不同的速度进入管内， a 通过最高点 A 时，对管壁上部的压力为 $3mg$ ， b 通过最高点 A 时，对管壁下部的压力为 $0.75mg$ ，求 a 、 b 两球落地点间的距离。



WWW.JUNKAO.COM
唯一热线: 13810115611

答案与详解

知识点一 圆周运动的物理量

1. 【答案】A

【详解】由 $v = \omega r$ 知角速度一定时，半径越大则线速度越大；由 $T = \frac{2\pi}{\omega}$ 知，周期与半径无关。

2. 【答案】C

【详解】匀速圆周运动是速度方向时刻改变，但速度大小不变的运动，所以为变速运动；其合力为向心力，向心力的方向时刻改变指向圆心，所以加速度方向时刻改变，但大小不变，所以为变加速运动。

3. 【答案】2:1:2:4；2:1:1:1；4:1:2:4

【详解】皮带传动的两轮轮边缘的线速度相等，所以 a 点和 c 点线速度相等，即 $v_a = v_c$ ，由线速度公式可得 $\omega_a r = \omega_c 2r$ ，所以 $\omega_a : \omega_c = 2:1$ ；共轴的点角速度相等，所以 $\omega_c = \omega_b = \omega_d$ ； $v_b : v_c : v_d = \omega_b r : \omega_c r : \omega_d r = \omega_b r : \omega_c 2r : \omega_d 4r = 1:2:4$ ，所以 $v_a : v_b : v_c : v_d = 2:1:2:4$ ； $\omega_a : \omega_b : \omega_c : \omega_d = 2:1:1:1$ ； $a_a : a_b : a_c : a_d = \omega_a^2 r : \omega_b^2 r : \omega_c^2 2r : \omega_d^2 4r = 4:1:2:4$ 。

4. 【答案】A

【详解】由 $v = \omega r$ 知，人骑自行车时，角速度一定，即前轮的角速度一定，半径越大，线速度越大，所以目的为了提高速度。故 A 正确，B、C、D 错误。

5. 【答案】D

【详解】由 $\omega = 2\pi f = 2\pi n$ 知角速度之比为 2:1，由 $a = \omega^2 r$ 知向心加速度比为 8:1。

知识点二 向心力的计算

1. 【答案】B

【详解】物体做匀速圆周运动需要向心力，向心力是指物体所受力的合力，不是物体单独受到的作用力，向心力始终指向圆心，方向时刻改变，但大小不变，为变力。

2. 【答案】BCD

【详解】当悬线碰到钉子时，线速度大小不变，故 A 错误。当悬线碰到钉子时，线速度大小不变，摆长变小，根据 $a = \frac{v^2}{l}$ 知，加速度变大。故 B 正确。根据 $F_{\text{向}} = ma = m \frac{v^2}{l}$ ，知向心加速度增大，则小球所受的向心力增大。故 C 正确。根据牛顿第二定律得， $F - mg = ma = m \frac{v^2}{l}$ ，则 $F = m \frac{v^2}{l} + mg$ ，线速度大小不变， l 变短，则拉力变大。故 D 正确。

3. 【答案】D

【详解】物块受到重力、弹力和摩擦力，弹力提供向心力 $F_N = m\omega^2 r$ ，此时的滑动摩擦力刚好等于重力 $\mu F_N = mg$ ，两式可得角速度为 $\omega = \sqrt{\frac{g}{\mu r}}$ 。

4. 【答案】C

【详解】在最高点 $T_1 + mg = m \frac{v^2}{r}$ ，在最低点 $T_2 - mg = m \frac{v^2}{r}$ ，则拉力之差为 $2mg$ 。

5. 【答案】 $2\sqrt{2} \text{ m/s}$

【详解】通过最低点时，物体受到竖直向下的重力、竖直向上的拉力，合力提供向心力，则

$$\text{有 } T - mg = m \frac{v^2}{R}, \text{ 得 } v = \sqrt{\frac{TR - mgR}{m}} = \sqrt{\frac{8 \times 0.8}{0.4}} - 0.8 \times 10 = 2\sqrt{2} \text{ m/s}.$$

6. 【答案】C

【详解】由角速度 $\omega = \frac{\theta}{t}$ 可得角速度之比为 4:3，根据向心力公式 $F = m\omega^2 r$ 可得向心力之为 4:9.

7. 【详解】

$$(1) \text{ 小球做平抛运动在竖直方向 } h = \frac{1}{2}gt^2 \text{ 得 } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\text{在水平方向: } v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = R \text{ 所以 } v_0 = R \sqrt{\frac{g}{2h}};$$

$$(2) \text{ 因为 } t = nT = n \frac{2\pi}{\omega} \text{ 即 } \sqrt{\frac{2h}{g}} = n \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\text{所以 } \omega = 2\pi n \sqrt{\frac{g}{2h}} \quad (n=1, 2, \dots).$$

8. 【详解】以 a 球为对象，设其到达最高点时的速度为 v_a ，根据向心力公式有：

$$mg + F_a = m \frac{v_a^2}{R} \text{ 即 } 4mg = m \frac{v_a^2}{R} \text{ 所以: } v_a = 2\sqrt{gR}$$

以 b 球为对象，设其到达最高点时的速度为 v_b ，根据向心力公式有：

$$mg - F_b = m \frac{v_b^2}{R} \text{ 即 } \frac{1}{4}mg = m \frac{v_b^2}{R} \text{ 所以: } v_b = \frac{1}{2}\sqrt{gR}$$

a 、 b 两球脱离轨道的最高点后均做平抛运动，所以 a 、 b 两球的水平位移分别为：

$$s_a = v_a t = 2\sqrt{gR} \times \sqrt{\frac{4R}{g}} = 4R$$

$$s_b = v_b t = \frac{1}{2}\sqrt{gR} \times \sqrt{\frac{4R}{g}} = R$$

故 a 、 b 两球落地点间的距离 $\Delta s = s_a - s_b = 3R$.

WWW.JUNKAO.COM
唯一热线: 13810115611