******专题11 运动的合成与分解**

**1.（2023·南京市·高一上学期期末学情调研测试）**如图所示，在长约的竖直倒置的封闭玻璃管内注满清水，水中有一个红蜡块。沿玻璃管以速度*v*匀速上浮，与此同时玻璃管紧贴黑板以速度向右匀速移动，如果你正对黑板，将看到红蜡块在黑板上形成的移动轨迹可能是下面四幅图中的（　　）



A.  B. 

C.  D. 

【答案】B

【解析】

蜡块参与了竖直方向上的匀速直线运动和水平方向上的匀速直线运动，合力为零，则蜡块做匀速直线运动。

故选B。

**2.（2023·南师大附中·高一上学期期末）**某质量*m*=0.1kg的质点在*x*轴正方向做初速度*v*0=4m/s的匀速直线运动，在*y*轴方向的速度—时间关系如图所示，则下列说法正确的是（　　）



A. 该质点做匀变速直线运动 B. 该质点在4s末的位移大小为8m

C. 该质点在4s末的速度大小为4m/s D. 该质点所受合外力恒为0.2N

【答案】B

【解析】

A．根据图像可知*y*轴方向做匀加速直线运动，由于*x*轴正方向做匀速直线运动，则质点在做匀变速曲线运动，A错误；

B．4s末质点沿*x*轴的分位移



4s末质点沿*y*轴的位移



则该质点在4s末的位移大小为



B正确；

C．根据速度的合成，该质点在4s末的速度大小



C错误；

D．根据牛顿第二定律，该质点所受合外力恒大小为



D错误。

故选B。

**3.（2023·海安市·高一上学期期末质检）**如图所示，小船沿直线*AB*过河，船头始终垂直于河岸。若水流速度减小，为保持航线不变，下列措施与结论正确的是（　　）



A. 减小船速，过河时间变长 B. 减小船速，过河时间不变

C. 增大船速，过河时间不变 D. 增大船速，过河时间缩短

【答案】A

【解析】

船头始终垂直于河岸，河宽一定，当水流速度减小，为保持航线不变，根据运动的合成，船的速度必须减小，再根据



所以渡河的时间变长。

故选A。

**4、（2023·南师大附中·高一上学期期末）**如图所示，小车*A*通过一根绕过定滑轮的轻绳吊起一重物*B*，开始时用力按住*A*使*A*不动，现设法使*A*以速度＝4 m/s向左做匀速直线运动，某时刻连接*A*车右端的轻绳与水平方向成*θ*＝37°角，设此时*B*的速度大小为 (cos 37°＝0.8)，不计空气阻力，忽略绳与滑轮间摩擦，则



A. *A*不动时*B*对轻绳的拉力就是*B*的重力

B. 当轻绳与水平方向成*θ*角时重物*B*的速度＝5 m/s

C. 当轻绳与水平方向成*θ*角时重物*B*的速度＝3.2 m/s

D. *B*上升到滑轮处前的过程中处于超重状态

【答案】CD

【解析】

A.A不动时B对轻绳的拉力大小等于B的重力，与重力不是同一个力，故A错误.

B.小车的运动可分解为沿绳方向和垂直绳方向的两个分运动，当*A*车右端的轻绳与水平方向成*θ*＝37°角时，由几何关系可得：vB=vA=3.2m/s，故B错误，C正确.

D.因为汽车向左做匀速直线运动，轻绳与水平方向的夹角θ逐渐变小，就逐渐变大，vB就逐渐变大，物体B有向上的加速度，B处于超重状态，故D正确.故选C、D.



【点睛】把小车的运动分解为沿绳方向和垂直绳方向的两个分运动，是解决问题的关键.

**5、（2023·盐城市一中等六校·高一上学期期末联考）**如图所示，在一段封闭的光滑细玻璃管中注满清水，水中放一个由蜡做成的小圆柱体R。*R*从坐标原点以速度*v*0=1cm/s匀速上浮的同时，玻璃管沿*x*轴正向做初速度为零的匀加速直线运动，测出某时刻*R*的*x、y*坐标值分别为4cm和2cm，则小圆柱体．则红蜡块*R*的（　　）



A. 此时刻速度大小为cm/s

B. 此时刻速度方向与*x*轴正方向成45°角

C. 该过程位移大小为6cm

D. 该过程路程大小为cm

【答案】A

【解析】

AB．根据题意可知，红蜡烛在*y*轴做匀速直线运动，根据



可知



红蜡烛在*x*轴方向上做初速度为零的匀加速直线运动，根据



解得



则此时刻速度大小为



此时刻速度方向与*x*轴正方向夹角的正切值



则



故B错误A正确；

CD．红蜡烛在*y*轴方向有



*x*轴有



联立整理的



可知，红蜡烛的运动轨迹为抛物线，当运动到时刻，红蜡烛的位移



由于红蜡烛做曲线运动，则路程大于位移的大小，故CD 错误。

故选A。

**6、（2023·南师大附中·高一上学期期末）**一游泳者横渡水流速度恒定的万泉河，人在河中始终保持头朝垂直于河岸方向游向对岸，人相对于静水的速度不变。若横渡过程中，突遇涨潮，水流速度增大，则（　　）



A. 横渡的时间不变 B. 横渡的时间变长

C. 到达对岸时的速度变大 D. 到达对岸时的速度不变

【答案】AC

【解析】

AB．由题知，人在河中始终保持头朝垂直于河岸方向游向对岸，则横渡的时间等于河的宽度比上人相对于静水的速度，即横渡的时间不变，与水流速度无关，故A正确，B错误；

CD．由于水流速度增大，而人相对于静水的速度不变，根据平行四边形定则，可知人到达对岸时的速度变大，故C正确，D错误。

故选AC。

**7、（2023·南通市通州区·高一上学期期末质检）**某物体在水平面上运动，以物体运动的起点为坐标原点建立直角坐标系，*x*、*y*方向的速度随时间变化的规律如图所示，则该物体的运动轨迹可能是（　　）



A.  B. 

C.  D. 

【答案】D

【解析】

根据题意，由图可知，时间内，物体在轴方向上做匀速直线运动，时间内，物体在轴方向上做匀加速直线运动，则时内，图像为向上弯曲的曲线，时间内，物体在轴方向上，也做匀速直线运动，则图像为向上倾斜的直线。

故选D。

**8、（2023·南通市通州区·高一上学期期末质检）**如图所示，水流方向自左向右，在河岸*A*点的小船要到达正对岸的*B*点，则小船船头应沿哪个方向行驶才有可能（　　）



A. *a* B. *b* C. *c* D. *d*

【答案】B

【解析】

小船要到达正对岸的*B*点，根据运动的合成可知船在静水中的速度和水流速度的合速度应该垂直指向对岸的*B*点，故选B。

**9、（2023·如皋市·高一上学期期末质检）**“歼-20”再次闪亮登场2022珠海航展。如图所示，战机先水平向右，再沿曲线向上，最后沿陡斜线直入云霄。设飞行路径在同一竖直面内，飞行速率不变，则沿段曲线飞行时，战机（　　）



A. 所受合外力不变

B. 所受合外力方向竖直向上

C. 竖直方向的分速度不变

D. 水平方向的分速度逐渐减小

【答案】D

【解析】

AB．战机飞行速率不变，合力方向始终与速度方向垂直，即指向圆心，所受合外力方向不断变化，不是竖直向上的，故AB错误；

C．飞机速度大小不变，与水平方向的倾角*θ*增大，则

*vy*=*v*sin*θ*

增大，即竖直方向的分速度逐渐增大，故C错误；

D．飞机速度大小不变，与水平方向的倾角*θ*增大，则

*vx*=*v*cos*θ*

减小，即水平方向分速度减小，故D正确。

故选D。

**10、（2023·如皋市·高一上学期期末质检）**如图所示，均质细杆的上端*A*靠在光滑竖直墙面上，下端置于光滑水平面上，现细杆由与墙面夹角很小处滑落，则当细杆*A*端与*B*端的速度大小之比为时，细杆与水平面间夹角为（　　）



A.  B.  C.  D. 

【答案】A

【解析】

当细杆与水平面间夹角为时，细杆*A*端与*B*端的速度沿杆方向的分速度相等，可得



即



解得



故选A。

**11、（2023·无锡市·高一上学期期末教学质量调研）**如图所示是演示小蜡块在玻璃管中运动规律的装置。现让玻璃管沿水平方向做初速度为零的匀加速直线运动，同时小蜡块从*O*点开始沿竖直玻璃管向上做匀速直线运动，那么下图中能够大致反映小蜡块运动轨迹的是（　　）



A.  B. 

C.  D. 

【答案】B

【解析】

合初速度的方向竖直向上，合加速度的方向水平向右，两者不在同一条直线上，必然做曲线运动，根据轨迹每点的切线方向表示速度的方向，轨迹的弯曲的方向大致与合加速度方向一致，即合加速度方向指向轨迹的凹侧。

故选B。

**12、（2023·镇江市·高一上学期期末）**生活中运送装修材料时，常采用图中的滑轮装置。做匀速直线运动的工作人员A通过一根绕过定滑轮的轻绳吊起一装修材料B，设工作人员和装修材料的速度大小分别为和，则下列说法正确的是（　　）



A.  B. 

C.  D. 绳子对B的拉力大小等于B的重力大小

【答案】B

【解析】

ABC．工作人员A的运动可分解为沿绳方向和垂直于绳方向的两个运动，设斜拉绳子与水平方向的夹角为，由几何关系可得



所以



B正确，AC错误；

D．工作人员A向右做匀速直线运动，不变，所以斜拉绳子与水平方向的夹角减小，则增大，所以增大，即材料B向上做加速直线运动。对材料B受力分析，由牛顿第二定律



可得，绳子对B的拉力大小大于B的重力大小，D错误。

故选B。

**13、（2023·靖江中学·高一上学期期末调研测试）**如图所示，船从*A*处开出后沿直线*AB*到达对岸，若*AB*与河岸成角，水流速度为，则船从*A*点开出最小速度为（已知，）（　　）



A.  B.  C.  D. 

【答案】B

【解析】

当船速的方向与合速度方向垂直时，船的速度最小，则最小速度为

*v*min=*v*水sin37°=2.4m/s

故选B。

**14、（2023·镇江市·高一上学期期末）**如图所示，一小船船头垂直指向河岸渡河，船相对静水的速度不变，若渡河过程中水速增大，则下列说法正确的是（　　）



A 渡河位移不变 B. 渡河时间变短 C. 渡河时间变长河岸 D. 渡河时间不变

【答案】D

【解析】

BCD．因为分运动具有等时性，所以分析渡河时间时，只分析垂直于河岸方向的速度即可，因为渡河时小船船头垂直指向河岸，且船相对静水的速度不变，设河的宽度为*d*，由



可得，渡河时间不变，BC错误，D正确；

A．因渡河过程中水速增大，渡河时间不变，由



可得，小船渡河位移增大，A错误。

**15、（2023·淮安市·高一上学期期末调研测试）**关于曲线运动，下列说法正确的是（　　）

A. 曲线运动一定是匀变速运动

B. 物体做曲线运动时，加速度一定不为零

C. 物体做曲线运动时，不可能受恒力的作用

D. 物体做曲线运动时，加速度方向与速度方向可能在同一直线上

【答案】B

【解析】

A．曲线运动加速度可以恒定，也可以不恒定，A错误；

B．物体做曲线运动时，速度方向时刻改变，速度的变化量一定不为零，根据加速度的定义式可知：物体做曲线运动时，加速度一定不为零，B正确；

C．物体做曲线运动时，可能受恒力的作用，例如平抛运动，C错误；

D．物体做曲线运动的条件是加速度方向与速度方向不在同一直线上，D错误。

故选B。

**16、（2023·连云港市·高一上学期学业质量调研）**某河面宽度为60m，有一小船船头沿垂直于河岸方向渡河，已知船在静水中的速度大小为4m/s，河水流速为3m/s，下列说法正确的是（　　）

A. 小船渡河时间为20s

B. 小船渡河的实际速度为5m/s

C. 小船可以到达河正对岸

D. 到达河对岸时，小船的位移大小为60m

【答案】B

【解析】

A．船头垂直河对岸方向行驶，过河时间最短，为



故A错误；

BC．船头垂直河对岸方向行驶，由平行四边形定则可知，合速度为



方向不垂直于河岸，所以小船不能达到正对岸，故B正确，C错误；

D．小船沿着水流方向的位移为

*s*＝*v*水*t*＝3×15m＝45m

小船渡河的位移为



故D错误。

故选B