## 45分钟章末验收卷

一、单项选择题

1.如图1所示，在粗糙水平面上放置有一竖直截面为平行四边形的木块，图中木块倾角为*θ*，木块与水平面间的动摩擦因数为*μ*，木块所受重力为*G*，现用一水平恒力*F*推木块，使木块由静止开始向左运动，则木块所受的摩擦力大小为(　　)



图1

A.*F* B. C.*μG* D.*μ*(*G*sin *θ*＋*F*cos *θ*)

答案　C

解析　木块由静止开始向左运动，受到的摩擦力为滑动摩擦力，故*F*f＝*μF*N＝*μG*，选项C正确.

2.如图2所示，倾角为*θ*的斜面体*C*置于水平面上，*B*置于斜面上，通过细绳跨过光滑的定滑轮与*A*相连接，连接*B*的一段细绳与斜面平行，*A*、*B*、*C*都处于静止状态.则(　　)



图2

A.水平面对*C*的支持力等于*B*、*C*的总重力

B.*B*一定受到*C*的摩擦力

C.*C*一定受到水平面的摩擦力

D.若将细绳剪断，物体*B*开始沿斜面向下滑动，则水平面对*C*的摩擦力可能为零

答案　C

解析　由题设条件知：绳子上拉力大小等于物体*A*的重力大小，对*B*、*C*整体受力分析，如图所示，由平衡条件，可知：水平面对*C*的支持力*F*N小于*B*、*C*的总重力，*C*一定受到水平面的摩擦力*F*f，选项A错误，选项C正确；因不确定*mBg*sin *θ*和*mAg*的大小关系，故*C*对*B*的摩擦力无法确定，选项B错误；若将细绳剪断，物体*B*开始沿斜面向下滑动，加速度沿斜面向下，系统处于失重状态，水平面对*C*的摩擦力一定不为零.选项D错误.



3.一物体位于光滑水平面上，同时受到三个水平共点力*F*1、*F*2和*F*3作用，其大小分别为*F*1＝42 N、*F*2＝28 N、*F*3＝20 N，且*F*2的方向指向正北，下列说法正确的是(　　)

A.这三个力的合力不可能为零

B.*F*1、*F*2两个力的合力大小可能为20 N

C.若物体处于匀速直线运动状态，则*F*2、*F*3的合力大小为48 N，方向指向正南

D.若物体处于静止状态，则*F*1、*F*3的合力大小一定为28 N，方向指向正北

答案　B

解析　*F*1和*F*2的合力范围14 N≤*F*合≤70 N，*F*3＝20 N，则*F*3与*F*1和*F*2的合力大小可能相等，三个力的合力可能为零.故选项A错误，B正确；若物体处于匀速直线运动状态，合外力为零，*F*2、*F*3的合力与*F*1大小相等、方向相反，即大小为42 N，方向与*F*1方向相反，故选项C错误；若物体处于静止状态，合外力为零，*F*1、*F*3的合力大小与*F*2大小相等，方向相反，即大小为28 N，方向指向正南，故选项D错误.

4.如图3所示为通过轻杆相连的*A*、*B*两小球，用两根细线将其悬挂在水平天花板上的*O*点.已知两球重力均为*G*，轻杆与细线*OA*长均为*L*.现用力*F*作用于小球*B*上(图上*F*未标出)，使系统保持静止状态且*A*、*B*两球在同一水平线上.则力*F*最小值为(　　)



图3

A.*G* B.*G* C.*G* D.2*G*

答案　A

解析　由于系统处于静止状态时，*A*、*B*两球在同一水平线上，悬线*OA*竖直，因此轻杆中的弹力为零，小球*B*受竖直向下的重力、沿悬线*OB*斜向上的拉力和*F*的作用而处于静止状态，三力的合力为零，表示三力的线段构成封闭三角形，由于重力的大小及方向不变，悬线拉力的方向不变，由几何关系可知，当*F*的方向与*OB*垂直且斜向右上方时，*F*最小，由几何关系可知，此时*F*＝*G*sin 45°＝*G*，选项A正确.

5.如图4所示，*A*、*B*、*C*三物块叠放并处于静止状态，水平地面光滑，其他接触面粗糙，以下受力分析正确的是(　　)



图4

A.*A*与墙面间存在压力 B.*A*与墙面间存在静摩擦力

C.*A*物块共受3个力作用 D.*B*物块共受5个力作用

答案　C

解析　以三个物块组成的整体为研究对象，水平方向上：地面光滑，对*C*没有摩擦力，根据平衡条件得知，墙对*A*没有压力，因而也没有摩擦力.故A、B错误.对*A*：受到重力、*B*的支持力和*B*对*A*的摩擦力三个力作用.故C正确.先对*A*、*B*整体研究：水平方向上，墙对*A*没有压力，则由平衡条件分析可知，*C*对*B*没有摩擦力.再对*B*受力分析，受到重力、*A*的压力和*A*对*B*的摩擦力、*C*的支持力，共四个力作用.故D错误.

6.如图5所示，一重为120 N的球固定在弹性杆*AB*的上端，今用测力计沿与水平方向成37°角斜向右上方拉球，使杆发生弯曲，此时测力计的示数为100 N，已知sin 37°＝0.6，cos 37°＝0.8，则杆*AB*对球作用力的大小为(　　)



图5

A.80 N B.100 N C.110 N D.120 N

答案　B

解析　球受到重力*mg*、测力计的拉力*F*＝100 N和杆对其的作用力*F*N，根据平衡条件可得：*F*N*x*＝*F*cos 37°＝80 N，*F*N*y*＝*mg*－*F*sin 37°＝60 N，所以*F*N＝100 N，即B正确.

7.目前，我市每个社区均已配备了公共体育健身器材，如图6所示器材为一秋千，用两根等长轻绳将一座椅悬挂在竖直支架上等高的两点.由于长期使用，导致两根支架向内发生了微小倾斜，如图中虚线所示，但两悬挂点仍等高.座椅静止时用*F*表示两轻绳对座椅拉力的合力，*F*1表示单根轻绳对座椅拉力的大小，则(　　)



图6

A.*F*不变，*F*1变小 B.*F*不变，*F*1变大

C.*F*变小，*F*1变小 D.*F*变大，*F*1变大

答案　A

解析　由于座椅处于静止状态，其所受合力为零，故两轻绳对座椅拉力的合力*F*与座椅的重力等大反向；两支架向内微小倾斜，两轻绳的夹角减小，两轻绳对座椅拉力的合力*F*与座椅的重力等大反向，*F*不变；两分力*F*1随着夹角的减小而减小，选项A正确，选项B、C、D错误.

8.如图7所示，用等长的两根轻质细线把两个质量相等的小球悬挂.现对小球*b*施加一个水平向左的恒力*F*，同时对小球*a*施加一个水平向右的恒力3*F*，最后达到稳定状态，表示平衡状态的图可能是下列图中的(　　)



图7



答案　D

解析　对两个球整体受力分析，水平方向受向左的*F*和向右的3*F*，故上面绳子一定向右偏；

设上面绳子与竖直方向夹角为*α*，则：*F*Tsin *α*＝2*F*

*F*Tcos *α*＝2*mg*

设下面绳子与竖直方向夹角为*β*，则：*F*T′sin *β*＝*F*

*F*T′cos *β*＝*mg*

联立可得：*α*＝*β*

故选D.

9.如图8所示，用一轻绳将光滑小球*P*系于竖直墙壁上的*O*点，在墙壁和球*P*之间夹有一矩形物块*Q*，*P*、*Q*均处于静止状态，现有一铅笔紧贴墙壁从*O*点开始缓慢下移，则在铅笔缓慢下移的过程中(　　)



图8

A.细绳的拉力逐渐变小 B.*Q*受到墙壁的弹力逐渐变大

C.*Q*受到墙壁的摩擦力逐渐变大 D.*Q*将从墙壁和小球之间滑落

答案　B

解析　对*P*受力分析，*P*受到重力、拉力和*Q*对*P*的支持力处于平衡，设拉力与竖直方向的夹角为*θ*，根据共点力平衡有：拉力*F*＝，*Q*对*P*的支持力*F*N＝*mg*tan *θ*.铅笔缓慢下移的过程中，*θ*增大，则拉力*F*增大，*Q*对*P*的支持力增大，故A错误.对*Q*受力分析知，在水平方向上*P*对*Q*的压力增大，则墙壁对*Q*的弹力增大，在竖直方向上重力与摩擦力相等，所以*Q*受到的摩擦力不变，*Q*不会从墙壁和小球之间滑落，故B正确，C、D错误.

二、多项选择题

10.如图9所示，一根绳子一端固定于竖直墙上的*A*点，另一端绕过动滑轮*P*悬挂一重物*B*，其中绳子的*PA*段处于水平状态，另一根绳子一端与动滑轮*P*的轴相连，绕过光滑的定滑轮*Q*后在其端点*O*施加一水平向左的外力*F*，使整个系统处于平衡状态，滑轮均为光滑、轻质，且均可看做质点，现拉动绳子的端点*O*使其向左缓慢移动一小段距离后达到新的平衡状态，则该平衡状态与原平衡状态相比较(　　)



图9

A.拉力*F*增大 B.拉力*F*减小

C.角*θ*不变 D.角*θ*减小

答案　AD

解析　以动滑轮*P*为研究对象，*AP*、*BP*段绳子受的力始终等于*B*的重力，两绳子拉力的合力在∠*APB*角平分线上，拉动绳子后，动滑轮向上运动，两绳子夹角减小，两拉力的合力增大，故*F*增大，A项正确，B项错；*PQ*与竖直方向夹角等于∠*APB*的一半，故拉动绳子后角*θ*减小，C项错，D项正确.

11.如图10所示，在“探究求合力的方法”的实验中，橡皮条一端固定于*P*点，另一端通过两个细绳套连接两个弹簧测力计，分别用*F*1和*F*2拉两个弹簧测力计，将结点拉至*O*点.现让*F*1大小不变，方向沿顺时针方向转动某一角度，且*F*1始终处于*PO*所在直线左侧，要使结点仍位于*O*点，则关于*F*2的大小和图中的*θ*角，下列说法中正确的是(　　)



图10

A.增大*F*2的同时增大*θ*角 B.增大*F*2的同时减小*θ*角

C.增大*F*2而保持*θ*角不变 D.减小*F*2的同时增大*θ*角

答案　ABC

解析　结点*O*的位置不变，则*F*1和*F*2的合力不变，作出*F*1和*F*2合成的矢量三角形，如图所示，可知增大*F*2的同时，*θ*角可以增大，可以不变，也可以减小，故只有D说法错误.



12.如图11所示，*A*、*B*都是重物，*A*被绕过小滑轮*P*的细线悬挂，*B*放在粗糙的水平桌面上；小滑轮*P*被一根斜短线系于天花板上的*O*点；*O*′是三根线的结点，*bO*′水平拉着*B*，*cO*′沿竖直方向拉着弹簧；弹簧、细线、小滑轮的重力和细线与小滑轮间的摩擦力均可忽略，整个装置处于静止状态.若悬挂小滑轮的斜线*OP*的张力是20 N，重力加速度*g*＝10 m/s2，则下列说法中正确的是(　　)



图11

A.弹簧的弹力为10 N B.*A*的质量为2 kg

C.桌面对*B*的摩擦力为10 N D.*OP*与竖直方向的夹角为60°

答案　AB

解析　由*P*点受力平衡得*mAg*＝*FO*′*a*＝＝20 N，则*mA*＝2 kg，*OP*与竖直方向成30°角，选项B正确，D错误；将*FO*′*a*进行正交分解得*F*弹＝*FO*′*a*cos 60°＝10 N，*FO*′*b*＝*FO*′*a*sin 60°＝10 N＝*F*f*B*，选项A正确，C错误.

三、非选择题

13.如图12所示，质量为*M*的斜劈倾角为*θ*，在水平面上保持静止，当将一质量为*m*的木块放在斜面上时正好匀速下滑.如果用与斜面成*α*角的力*F*拉着木块沿斜面匀速上滑.



图12

(1)求拉力*F*的大小；

(2)若*m*＝1 kg，*θ*＝15°，*g*＝10 m/s2，求*F*的最小值以及对应的*α*的取值.

答案　见解析

解析　(1)由木块在斜面上匀速向下滑动，可得：

*mg*sin *θ*＝*μmg*cos *θ* ①

在拉力*F*作用下匀速向上滑动时，有：

*F*cos *α*＝*mg*sin *θ*＋*F*f ②

*F*sin *α*＋*F*N＝*mg*cos *θ* ③

*F*f＝*μF*N ④

①②③④联立可解得：

*F*＝ ⑤

(2)由⑤式可知：当*α*＝*θ*时，*F*有最小值.即：

当*α*＝15°时，*F*有最小值.

*F*min＝*mg*sin 2*θ*

代入题中已知数据，可解得：*F*min＝5 N.