哈师大附中2020级高一下4月月考——物理试题

一、选择题（每小题4分，共48分，其中第1到第8小题为单选题，第9到第12题为不定项选择题，全部正确得4分，漏选得2分，错选得0分）

1. 以下说法正确的是

A.做曲线运动的物体加速度一定时刻变化

B.做圆周运动的物体所受合力一定指向圆心

C.做平抛运动的物体速度方向不可能竖直向下

D.变速圆周运动一定不具有周期性

1. 如图所示，在河岸上通过轮轴$($轮套在有一定大小的轴上，轮与轴绕共同的中轴一起转动$)$用细绳拉船，轮与轴的半径比*R*：$r=2$：$1.$轮上细绳的速度恒为$v\_{绳}=4m/s$，当轴上细绳拉船的部分与水平方向成$60°$角时，船的速度是



A. $2m/s$ B. $4m/s$ C. $8m/s$ D. $16m/s$

1. 如图所示，一个质量均匀分布的半径为*R*的球体对球外质点*P*的万有引力为*F*。如果在球体中央挖去半径为*r*的一部分球体，且$r=\frac{1}{2}R$，则原球体剩余部分对质点*P*的万有引力大小变为



A． B． C． D．*F*

1. 如图所示，某中学足球球门宽$($两根竖直立柱之间的距离$)a=6m$，进攻队员在球门中心点*Q*的正前方距离球门线$b=4m$处高高跃起，用头将处于$ℎ=2.5m$高的足球水平击出，结果足球球门的左下方死角，即刚好越过球门线紧靠左边立柱的*P*点，假设足球做平抛运动，重力加速度为$g=10m/s^{2}$，那么足球在此次平抛运动过程中

A.位移的大小$s=5m$

B.位移大小$s=\frac{5\sqrt{3}}{2}m$
C.初速度的大小$v\_{0}=5\sqrt{2}m/s$
D.初速度的大小$v\_{0}=4\sqrt{2}m/s$

1. 如图，火车转弯轨道外高内低。某同学在车厢内研究列车的运动情况，他在车厢顶部用细线悬挂一个重为*G*的小球。当列车以恒定速率通过一段圆弧形弯道时，发现悬挂小球的细线与车厢侧壁平行，已知列车与小球做匀速圆周运动的半径为*r*，重力加速度大小为*g*。则

A.细线对小球的拉力的大小为*G*
B. 列车恒定速率为$\sqrt{grtanθ}$
C.外侧轨道与轮缘间有侧向挤压作用
D. 放在桌面上的手机所受静摩擦力不为零

1. 如图所示，一根长为*L*的轻杆*OA*，*O*端用铰链固定，另一端固定着一个小球*A*，轻杆靠在一个高为*h*的物块上．则当物块以速度*v*向右运动至杆与水平方向夹角为*θ*时，小球*A*的线速度大小为



A. $\frac{vLsin^{2}θ}{ℎ}$ B.$\frac{2vLsinθ}{ℎ}$ C． $\frac{vLcos^{2}θ}{ℎ}$ D．$\frac{vcosθ}{ℎ}$

1. 如图所示，甲、乙两船在同一河岸边*A*、*B*两处，两船船头方向与河岸均成*θ*角，且恰好对准对岸边*C*点。若两船同时开始渡河，经过一段时间*t*，同时到达对岸，乙船恰好到达正对岸的*D*点。若河宽*d*、河水流速均恒定，两船在静水中的划行速率恒定，不影响各自的航行，下列判断正确的是



A．两船在静水中的划行速率不同

B．甲船渡河的路程有可能比乙船渡河的路程小

C．两船同时到达*D*点

D．河水流速为$\frac{dtanθ}{t}$

1. 如图所示，长均为*L*的两根轻绳，一端共同系住质量为*m*的小球，另一端分别固定在等高的*A*、*B*两点，*A*、*B*两点间的距离也为*L*，重力加速度大小为*g*。现使小球在竖直平面内以*AB*为轴做圆周运动，若小球在最高点速率为*v*时，两根轻绳的拉力恰好均为0，改变小球运动的速度，当小球在最高点时，每根轻绳的拉力大小为，则此时小球的速率为



A．*v* B．*v* C．2*v* D．

1. 从水平面上方*O*点水平抛出一个初速度大小为*v*0的小球，小球与水平面发生一次碰撞后恰能击中竖直墙壁上与*O*等高的*A*点，小球与水平面碰撞前后水平分速度不变，竖直分速度大小不变、方向相反，不计空气阻力。若只改变初速度大小，使小球击中A点正下方墙角的B点，则初速度大小可能为



A．3*v*0 B．2*v*0 C．$\frac{2}{3}v\_{0}$ D．

1. 如图所示，从地面上同一位置*A*抛出两个小球甲、乙，且都落在同一点*B*，甲球运动最高点比乙球高，不计阻力，下列说法正确的是


A．甲乙两球运动时加速度相同 B．甲乙两球运动时间相同

C．甲乙两球在最高点速度相同 D．甲乙两球初速度大小可能相同

1. 质量为2 kg的质点在x－y平面上做曲线运动，在x方向的速度图象和y方向的位移图象如图所示，下列说法正确的是



A．质点的初速度大小为5 m/s B．质点所受的合力大小为3 N

C．质点初速度的方向与合外力方向垂直 D．2 s末质点速度大小为6 m/s

1. 如图所示,物体m用两根长度相等,不可伸长的绳系在竖直杆上,它们随竖直杆转动,当转动角速度变化时,各力变化的情况是



A.只有ω超过某一数值,绳AC的张力才出现

B.绳BC的张力随ω的增大而增大

C.不论ω如何变化,绳BC的张力总大于绳AC的张力

D.当ω增大到某个值时,就会出现绳AC的张力大于绳BC的张力的情况

二、实验题（共15分）

1. （8分）某同学在做平抛运动实得出如图所示的小球运动轨迹，*a*、*b*、*c*三点的位置在运动轨迹上已标出，*g*取10 m/s2。则：(1)小球平抛的初速度为\_\_\_\_\_\_\_\_ m/s.(2)小球开始做平抛运动的位置坐标为x=\_\_\_\_\_\_\_\_ cm. *y*＝\_\_\_\_\_\_\_\_ cm.(3)小球运动到*b*点的速度为\_\_\_\_\_\_\_\_ m/s.



1. （7分）向心力演示器如下图所示．匀速转动手柄 1可以使变速塔轮 2 和 3 以及长槽 4 和短槽 5 随之匀速转动，槽内的小球也随着做匀速圆周运动.使小球做匀速圆周运动的向心力由横臂 6 的挡板对小球的压力提供．球对挡板的反作用力通过横臂的杠杆作用使弹簧测力套筒 7 下降，从而露出标尺8．已知测力套筒的弹簧相同，根据标尺8上露出的红白相间等分标记，可以粗略计算出两个球所受向心力的比值．



①若放在长短槽内的三个小球的质量相等，皮带所在左右塔轮的半径也相等，在匀速转动的过程中，左右标尺红白标记之比为\_\_\_\_\_\_\_\_．如果缓慢增加手柄转速，两边红白等分标记之比会\_\_\_\_\_\_\_（填“变大”、“不变”、“变小”）

②若将变速塔轮2、3上的皮带共同往下移动一级，则长槽和短槽的角速度之比会\_\_\_\_\_（填“变大”、“不变”、“变小”）

③你认为本实验中产生误差的原因有\_\_\_\_\_\_\_\_\_ （ 写出一条即可）。
三、计算题（共37分，写出必要的过程）

1. （11分）如图，在竖直平面内，一半径为*R*的光滑圆弧轨道*ABC*和长度为*x*的水平轨道*PA*在*A*点相切，*BC*为圆弧轨道的直径。*O*为圆心，*OA*和*OB*之间的夹角为α，sinα=，一质量为*m*的小球在一水平恒力的作用下沿*P*A运动，经沿圆弧轨道最终通过*C*点；已知在*PA*段小球受到的阻力恒为重力的，且小球在*C*点所受合力的方向指向圆心，此时小球对轨道的压力恰好为零。重力加速度大小为*g*。求：

（1）水平恒力的大小和小球到达*C*点时速度的大小；

（2）小球到达*A*点（认为是圆轨道的一部分）对轨道的压力大小。



1. （13分）如图，质量分别为m和1.5m的两个可视为质点的小球*A*、*B*通过一条不计长度的轻绳连在一起，轻绳能承受的最大拉力为5mg。球*B*通过长度为*R*=0.4m的细轻杆与*O*点连接，*O*点离地面的竖直高度为H=1.6m。整个系统在竖直平面内绕*O*点做圆周运动，且系统的角速度从零开始以极缓慢的速度增加。在同一竖直平面内，地面上有一小车，小车上安装有一倾斜角度*θ*=45°的滑槽，该滑槽可沿竖直导轨上下滑动。忽略空气阻力，g=10m/s2。

(1)若在系统转动角速度逐渐缓慢增加的过程中，连接两球的轻绳在轨道最高点时一直无拉力，求系统转动角速度的变化范围；

(2)若系统转动角速度逐渐缓慢增加（每一圈视为匀速圆周运动）直到*A*、*B*之间绳断裂，*A*球刚好沿倾斜滑槽的方向落入滑槽顶端*P*，求*P*点距地面的高度h及其与*O*点的水平距离*l*。



1. (13分)正式的场地赛车快速通过水平弯道时，在轮胎不打滑的前提下总是尽可能地找到一条最佳的行车路线。如图所示为一段赛道的示意图，赛道参数如图中标注。假设赛车可视为质点，转弯时行车速率保持不变，在直道上加速和减速过程可视为匀变速运动。已知赛车在直道上加速或减速的最大加速度均为$10m/s^{2}$，最高时速为216*km/h*。若赛车沿着弯道内侧行驶时，其行车轨迹如图中路线1所示，它转弯时的最大速率$v\_{1}$为$36km/ℎ$。$($可能用到的数据：$\sqrt{2}=1.41$，$π=3.14)$
$(1)$求该赛车沿着弯道外侧的路线2行驶转弯时的最大速率$v\_{2}$；$($结果保留2位有效数字$)$
$(2)$为了快速过弯，赛车实际行车按照路线3的“外$−$内$−$外”的走法。赛车从直道上的*E*点开始转弯，沿着半径$R\_{3}=40m$的圆弧*EFG*通过弯道，求赛车以最高时速通过*B*点并沿着路线3到达*D*处所需的最短时间。$($结果保留1位小数$)$

