2015—2016 学年度下学期期中阶段测试

高一理科物理试卷

考试时间：90 分钟　　试题满分：100 分

一、选择题：（本题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分。其中，1—7 题为单选，8—12 题为多选。多选题全部选对得 4 分，选对但不全得 2 分，有选错的得 0 分。）

1、在万有引力定律的发现历程中，下列叙述不符合史实的是

A．开普勒研究了第谷的行星观测记录，提出了开普勒行星运动定律

B．牛顿将行星与太阳、地球与月球、地球与地面物体之间的引力规律推广到宇宙中的一切物体，得出了万有引力定律

C．卡文迪许在实验室中比较准确地测出了引力常量 G 的数值

D．根据天王星的观测资料，哈雷利用万有引力定律计算出了海王星的轨道

2、下列叙述中正确的是

A．滑动摩擦力总是对物体做功，静摩擦力总是不做功

B．只要是恒力做功，都与物体的运动路径无关，只与物体的始末位置有关

C．物体的动能变化量为零，一定是物体的合外力为零，或者是物体的位移为零

D．一对相互作用力，总是一个做正功，一个做负功，但功的代数和不一定为零

3、科学研究表明，地球自转在逐渐变慢，3 亿年前地球自转的周期约为 22 小时。假设这种趋势会持续下去，而地球的质量保持不变，未来人类发射的地球同步卫星与现在相比

A．线速度变小

B．角速度变大

C．向心加速度变大

D．距地面的高度变小

4、“轨道康复者”是“垃圾”卫星的救星，被称为“太空 110”。它可以在太空中对卫星补充能源，延长卫星使用寿命，假设“轨道康复者”的轨道离地面的高度为同步卫星轨道离地面高度的五分之一，其运行方向与地球自转方向一致，轨道平面与地球赤道平面重合，下列说法正确的是

A．“轨道康复者”的速度是同步卫星运行速率的 5 倍

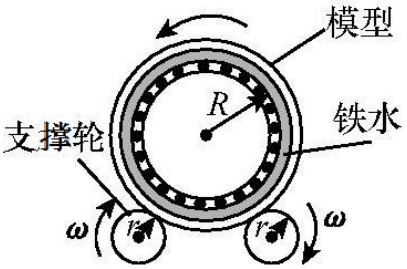
B．“轨道康复者”的加速度是地球同步卫星加速度的 5 倍

C．站在赤道上的人观察到“轨道康复者”向东运动

D．“轨道康复者”可从高轨道加速，以实现对低轨道上的卫星的拯救

5、如图所示，在竖直放置的离心浇铸装置中，电动机带动两个支撑轮同向转动，管状模型放在这两个支撑轮上靠摩擦力带动，支撑轮与管状模型之间不打滑。铁水注入之后，由于离

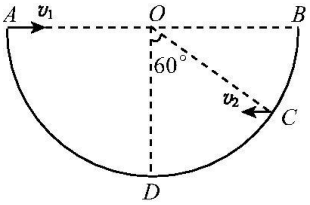
心作用，铁水紧紧靠在模型的内壁上，从而可得到密实的铸件，浇铸时支撑轮转速不能过低，否则，铁水会脱离模型内壁，产生次品。已知管状模型内壁半径为 R，支撑轮的半径为 r， 重力加速度为 g，则支撑轮转动的最小角速度为



A. $\sqrt{\frac{g}{R}}$　　B. $\frac{\sqrt{gR}}{r}$

C. $\sqrt{\frac{g}{2R}}$　　D. $\frac{\sqrt{gR}}{2r}$

6、如图所示，水平地面上有一个坑，其竖直截面为半圆，O 为圆心，AB 为沿水平方向的直径。若在 A 点以初速度 v_1 沿 AB 方向平抛一小球，小球将击中坑壁上的最低点 D 点；若 A 点小球抛出的同时，在 C 点以初速度 v_2 沿 BA 方向平抛另一相同质量的小球并也能击中 D 点。已知∠COD=60°，且不计空气阻力，则



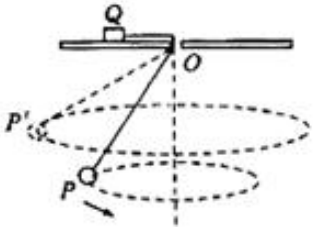
A. 两小球同时落到 D 点

B. 两小球在此过程中动能的增加量相等

C. 在击中 D 点前瞬间，重力对两小球做功的瞬时功率之比为 2∶1

D. 两小球初速度之比 v_1∶v_2=$\sqrt{6}$∶3

7、如图所示，一根细线下端拴一个金属小球 P，细线的上端固定在金属块 Q 上，Q 放在带小孔（小孔光滑）的水平桌面上，小球在某一水平面内做匀速圆周运动. 现使小球在一个更高的水平面上做匀速圆周运动，而金属块 Q 始终静止在桌面上的同一位置，则改变高度后与原来相比较，下面的判断中正确的是



A. 细线所受的拉力变小

B. 小球 P 运动的角速度变小

C. Q 受到桌面的静摩擦力变大

D. Q 受到桌面的支持力变大

8、（多选）提高物体（例汽车）运动速率的有效途径是增大发动机的功率和减小阻力因数（设阻力与物体运动速率的平方成正比，即 $f=kv^2$，k 是阻力因数）. 当发动机的额定功率为 P_0 时，物体运动的最大速率为 v_m，如果要使物体速率增大到 $2v_m$，则下列办法可行的是

A. 阻力因数不变，使发动机额定功率增大到 $2P_0$

B. 发动机额定功率不变，使阻力因数减小到 $\frac{k}{4}$

C. 阻力因数不变，使发动机额定功率增大到 $8P_0$

D. 发动机额定功率不变，使阻力因数减小到 $\frac{k}{8}$

9、（多选）已知甲、乙两行星的半径之比为 a，它们各自的第一宇宙速度之比为 b，则下列结论正确的是

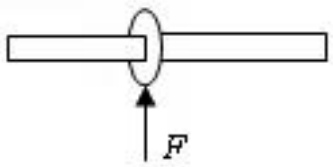
A．甲、乙两行星的质量之比为 b^2a∶1

B．甲、乙两行星表面的重力加速度之比为 b^2∶a

C．甲、乙两行星各自卫星的最小周期之比为 a∶b

D．甲、乙两行星各自卫星的最大角速度之比为 a∶b

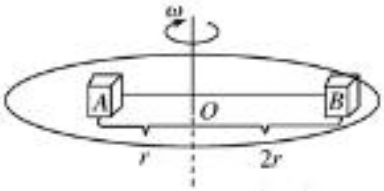
10、（多选）如图，一个质量为 m 的圆环套在一根固定的水平直杆上，环与杆的动摩擦因数为 μ，现给环一个向右的初速度 υ_0，如果在运动过程中还受到一个方向始终竖直向上的力 F 的作用，已知力 F 的大小 $F=k\upsilon$（k 为常数，υ 为环的运动速度），则环在整个运动过程中克服摩擦力所做的功（假设杆足够长）可能为



A．$\frac{1}{2}m\upsilon_0^2$　　B．0

C．$\frac{1}{2}m\upsilon_0^2+\frac{m^3g^2}{2k^2}$　　D．$\frac{1}{2}m\upsilon_0^2-\frac{m^3g^2}{2k^2}$

11、（多选）如图所示，在匀速转动的水平盘上，沿半径方向放着用细线相连的质量相等的两个物体 A 和 B，它们分居圆心两侧，与圆心距离分别为 $R_A=r$，$R_B=2r$，与盘间的动摩擦因数 μ 相同，当圆盘转速缓慢加快到两物体刚好还未发生滑动时，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，下列说法正确的是



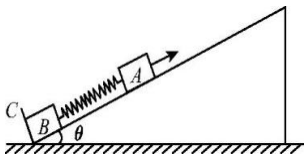
A．此时绳子张力为 3μmg

B．此时圆盘的角速度为 $\sqrt{\frac{2\mu g}{r}}$

C．此时 A 所受摩擦力方向沿半径指向圆外

D．此时烧断绳子，A 仍相对盘静止，B 将做离心运动

12、（多选）在倾角为 θ 的光滑固定斜面上有两个用轻弹簧连接的物块 A 和 B，A 和 B 的质量分别为 m 和 2m，弹簧的劲度系数为 k，C 为一固定挡板，系统处于静止状态。现用一沿斜面方向的恒力拉物块 A 使之沿斜面向上运动，当 B 刚离开 C 时，A 的速度为 v，加速度为 a，且方向沿斜面向上。设弹簧始终处于弹性限度内,重力加速度为 g，则



A．当 B 刚离开 C 时，A 发生的位移大小为 $\frac{3mg\sin\theta}{k}$

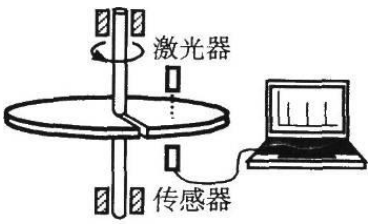
B．从静止到 B 刚离开 C 的过程中，物块 A 克服重力做功为 $\frac{3m^2g^2\sin\theta}{k}$

C．B 刚离开 C 时，恒力对 A 做功的功率为(2mgsin θ+ma)v

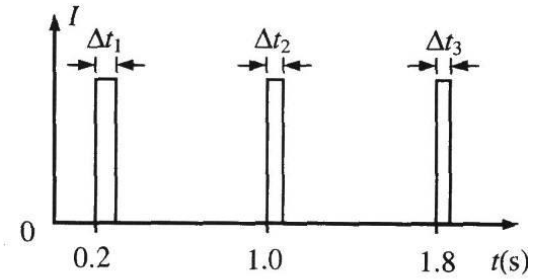
D．A 在第一次减速前的过程中，A 速度到达最大时，B 的加速度大小为 0.5a

二、填空题：（本题共 2 题，每个空 2 分，共 14 分）

13、一水平放置的圆盘绕竖直固定轴转动，在圆盘上沿半径开有一条宽度为2mm的均匀狭缝．将激光器与传感器上下对准，使二者间连线与转轴平行，分别置于圆盘的上下两侧，且可以同步地沿圆盘半径方向匀速移动，激光器连续向下发射激光束．在圆盘转动过程中，当狭缝经过激光器与传感器之间时，传感器接收到一个激光信号，并将其输入计算机，经处理后画出相应图线．图(a)为该装置示意图，图(b)为所接收的光信号随时间变化的图线，横坐标表示时间，纵坐标表示接收到的激光信号强度，图中$\Delta t_1=1.0\times10^{-3}$s，$\Delta t_2=0.8\times10^{-3}$s．利用图(b)中的数据求圆盘转动的角速度为_____；激光器和传感器沿半径向_____（填“内”或“外”）移动；第三个激光信号的宽度Δt_3＝_____．

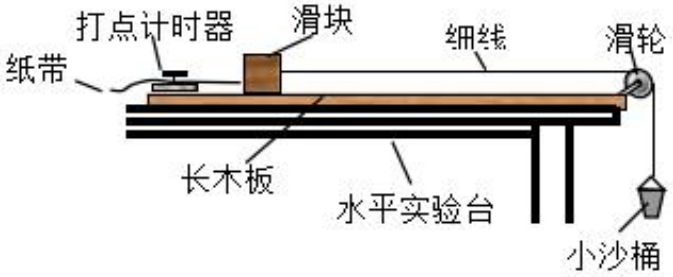


图(*a*)



图(*b*)

14、某探究学习小组的同学欲验证“动能定理”，他们在实验室组装了一套如图所示的装置，另外他们还找到了打点计时器所用的学生电源、导线、复写纸、纸带、小木块、细沙．当滑块连接上纸带，用细线通过滑轮挂上空的小沙桶时，释放小桶，滑块处于静止状态．若你是小组中的一位成员，要完成该项实验，则：



（1）你认为还需要的实验器材有_____．

（2）实验时为了保证滑块受到的合力与沙和沙桶的总重力大小基本相等，沙和沙桶的总质量应满足的实验条件是_____，实验时首先要做的步骤是_____．

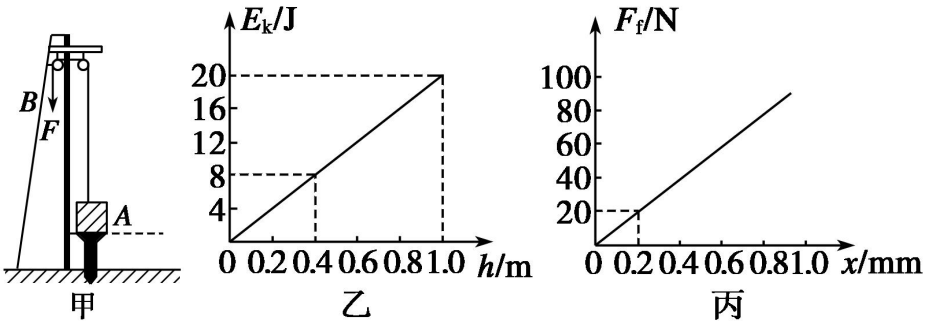
（3）在（2）的基础上，某同学用天平称量滑块的质量 M．往沙桶中装入适量的细沙，用天平称出此时沙和沙桶的总质量 m．让沙桶带动滑块加速运动，用打点计时器记录其运动情况，在打点计时器打出的纸带上取两点，测出这两点的间距 L 和这两点的速度大小 v_1 与 v_2（$v_1< v_2$）．则本实验最终要验证的数学表达式为_____（用题中的字母表示实验中测量得到的物理量）．

三、计算题：（共 3 个小题，共 38 分）

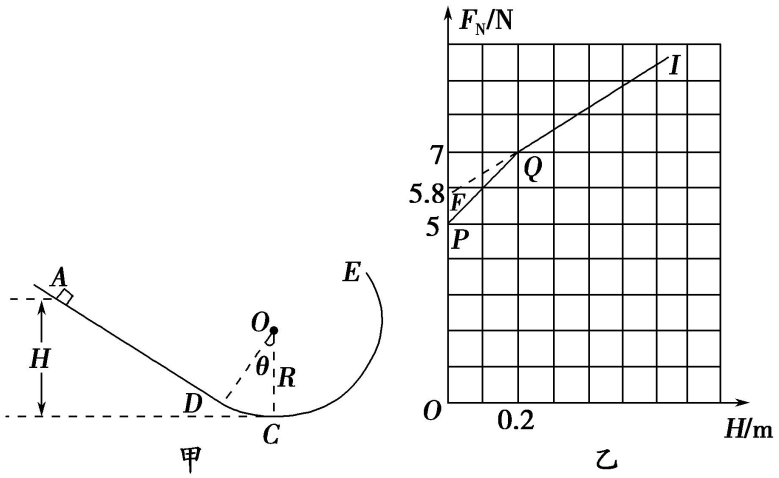
15、（12 分）小军看到打桩机，对打桩机的工作原理产生了兴趣．他构建了一个打桩机的简易模型，如图甲所示．他设想，用恒定大小的拉力 F 拉动绳端 B，使物体从 A 点(与钉子接触处)由静止开始运动，上升一段高度后撤去 F，物体运动到最高点后自由下落并撞击钉子，将钉子打入一定深度．按此模型分析，若物体质量 $m=1$ kg，上升了 1 m 高度时撤去拉力，撤去拉力前物体的动能 E_k 与上升高度 h 的关系图象如图乙所示．（ g 取 10 m/s²，不计空气阻力）

(1)求物体上升到 0.4 m 高度处 F 的瞬时功率．

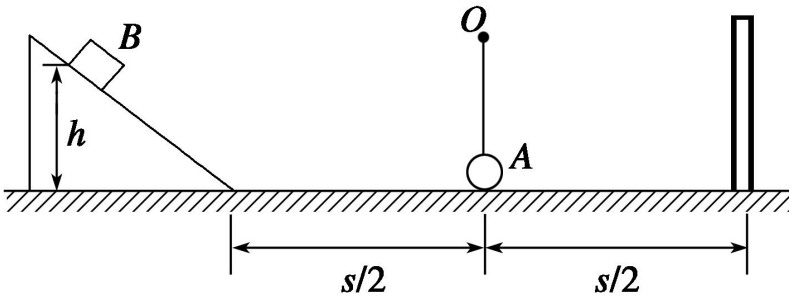
(2)若物体撞击钉子后瞬间弹起，且使其不再落下，钉子获得 20 J 的动能向下运动．钉子总长为 10 cm.撞击前插入部分可以忽略，不计钉子重力．已知钉子在插入过程中所受阻力 F_f 与深度 x 的关系图象如图丙所示，求钉子能够插入的最大深度．



16、（12 分）如图甲所示，一竖直平面内的轨道由粗糙斜面 AD 和光滑圆轨道 DCE 组成，AD 与 DCE 相切于 D 点，C 为圆轨道的最低点，将一小物块置于轨道 ADC 上离地面高为 H 处由静止下滑，用力传感器测出其经过 C 点时对轨道的压力 F_N，改变 H 的大小，可测出相应的 F_N 的大小，F_N 随 H 的变化关系如图乙折线 PQI 所示(PQ 与 QI 两直线相连接于 Q 点)，QI 反向延长交纵轴于 F 点(0,5.8 N)，重力加速度 g 取 10 m/s²，求：(1)小物块的质量 m；(2)圆轨道的半径及轨道 DC 所对应的圆心角 θ.(可用角度的三角函数值表示)(3)小物块与斜面 AD 间的动摩擦因数 μ.



17、（14 分）一轻质细绳一端系一质量为 $m=\frac{1}{20}$ kg 的小球 A，另一端挂在光滑水平轴 O 上，O 到小球的距离为 $L=0.1$ m，小球跟水平面接触，但无相互作用，在球的两侧等距离处分别固定一个光滑的斜面和一个挡板，如图所示，水平距离 s 为 2 m，动摩擦因数为 0.25.现有一小滑块 B，质量也为 m，从斜面上滑下，与小球碰撞时交换速度，与挡板碰撞不损失机械能.若不计空气阻力，并将滑块和小球都视为质点，g 取 10 m/s²，试问：



(1)若滑块 B 从斜面某一高度 h 处滑下与小球第一次碰撞后，使小球恰好在竖直平面内做圆周运动，求此高度 h.

(2)若滑块 B 从 $h'=5$ m 处滑下，求滑块 B 与小球第一次碰后瞬间绳子对小球的拉力.

(3)若滑块 B 从 $h'=5$ m 处滑下与小球碰撞后，小球在竖直平面内做圆周运动，求小球做完整圆周运动的次数 n.