

## 高三物理 测试卷

2021. 11

班级：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

注意  
事项

1. 本试卷共 20 道小题，满分 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 在答题卡上指定位置贴好条形码，或填涂考号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 答题不得使用任何涂改工具。

出题人：  
高三物理组审核人：  
邓锦辉

## 一、单项选择题（每小题 3 分，共 10 小题，30 分）

1. 关于加速度，下列说法正确的是

- A. 物体速度变化越大，加速度越大      B. 物体速度变化越快，加速度越大  
C. 物体位置变化越大，加速度越大      D. 物体位置变化越快，加速度越大

2. 在科学研究中，可以用风力仪直接测量风力的大小。仪器中有一根轻质金属丝悬挂着一个金属球，无风时金属球自由下垂，当受到沿水平方向吹来的风时，金属丝偏离竖直方向一个角度并保持恒定，如图所示。关于风力大小  $F$  与小球质量  $m$ 、偏角  $\theta$  之间的关系，下列关系中正确的是

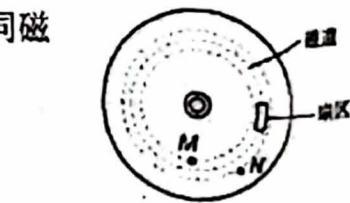
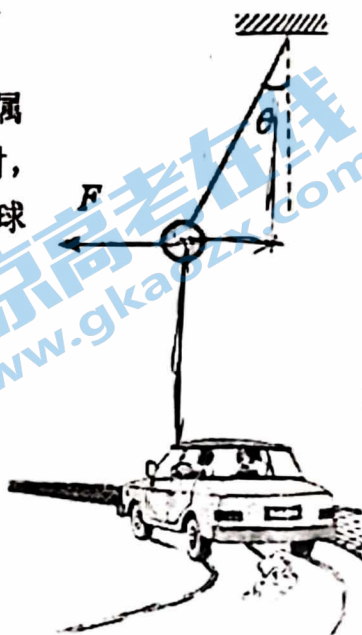
- A.  $F = mg \tan \theta$       B.  $F = mg \sin \theta$       C.  $F = \frac{mg}{\cos \theta}$       D.  $F = \frac{mg}{\tan \theta}$

3. 如图所示，汽车在一水平公路上转弯时，汽车的运动可视为匀速圆周运动的一部分。下列关于汽车转弯时的说法正确的是

- A. 汽车处于平衡状态      B. 汽车的向心力由重力提供  
C. 汽车的向心力由支持力提供      D. 汽车的向心力由摩擦力提供

4. 计算机硬盘上的磁道为一个个不同半径的同心圆，如图所示。M、N 是不同磁道上的两个点。当磁盘转动时，比较 M、N 两点的运动，下列判断正确的是

- A. M、N 的线速度大小相等      B. M、N 的角速度大小相等  
C. M 点的线速度大于 N 点的线速度      D. M 点的角速度小于 N 点的角速度



5. 如图所示, a、b 两颗质量相同的人造地球卫星分别在半径不同的轨道上绕地球做匀速圆周运动, 则

- A. 卫星 a 的周期大于卫星 b 的周期
- B. 卫星 a 的动能大于卫星 b 的动能
- C. 卫星 a 的势能大于卫星 b 的势能
- D. 卫星 a 的加速度小于卫星 b 的加速度



6. 质量为  $m$  的小球自高处落下, 以速率  $v_1$  碰地, 竖直向上弹回, 碰撞时间极短, 离地的速率为  $v_2$ . 在碰撞过程中, 地面对球的冲量的方向和大小为

- A. 向下,  $m(v_1 - v_2)$
- B. 向下,  $m(v_1 + v_2)$
- C. 向上,  $m(v_1 - v_2)$
- D. 向上,  $m(v_1 + v_2)$

7. 如图 1 所示, 弹簧振子以点 O 为平衡位置, 在 A、B 两点之间做简谐运动. 取向右为正方向, 振子的位移  $x$  随时间  $t$  的变化如图 2 所示, 下列说法中正确的是



图 1

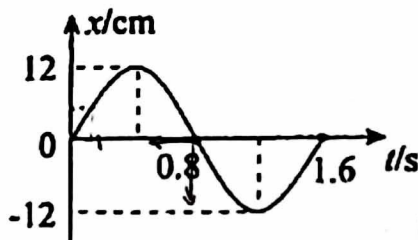
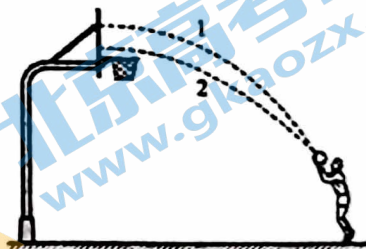


图 2

- A.  $t=0.8s$  时, 振子的速度方向向左
- B.  $t=0.2s$  时, 振子在 O 点右侧 6cm 处
- C.  $t=0.4s$  和  $t=1.2s$  时, 振子的加速度完全相同
- D.  $t=0.4s$  到  $t=0.8s$  的时间内, 振子的速度逐渐减小

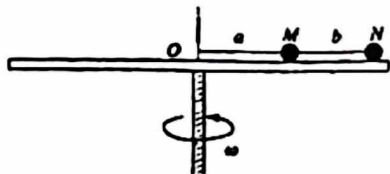
8. 如图所示, 某同学练习定点投篮, 其中有两次篮球垂直撞在竖直篮板上, 篮球的轨迹分别如图中曲线 1、2 所示. 若两次抛出篮球的速度  $v_1$  和  $v_2$  的水平分量分别为  $v_{1x}$  和  $v_{2x}$ , 竖直分量分别为  $v_{1y}$  和  $v_{2y}$ , 不计空气阻力, 下列关系正确的是

- A.  $v_{1x} < v_{2x}$ ,  $v_{1y} > v_{2y}$
- B.  $v_{1x} > v_{2x}$ ,  $v_{1y} < v_{2y}$
- C.  $v_{1x} < v_{2x}$ ,  $v_{1y} < v_{2y}$
- D.  $v_{1x} > v_{2x}$ ,  $v_{1y} > v_{2y}$



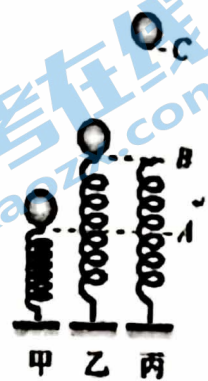
9. 如图所示,  $OM=MN=R$ , 两个小球质量都是  $m$ , a、b 为水平轻杆, 小球正随水平圆盘以角速度  $\omega$  匀速转动, 小球和圆盘间的摩擦力均可忽略不计, 则

- A. 杆 a 拉力为  $m\omega^2 R$
- B. 杆 a 拉力为  $2m\omega^2 R$
- C. 杆 a 拉力为  $3m\omega^2 R$
- D. 杆 b 拉力为  $m\omega^2 R$



10. 把一定质量的小球放在竖立的弹簧上，并把小球往下按至 A 位置，如图甲所示。迅速放手后，弹簧把小球弹起，小球升至最高位置 C (图丙)，途中经过位置 B 时弹簧正好恢复原长 (图乙)。弹簧质量和空气阻力均可忽略。下列说法正确的是

- A. A 到 C 的过程，小球的机械能守恒
- B. A 到 B 的过程，小球的动能一直变大
- C. A 到 B 的过程，小球动能的增加量小于弹簧弹性势能的减少量
- D. A 到 C 的过程，小球重力势能的增加量小于弹簧弹性势能的减少量



二、多选题 (每小题 3 分，共 4 小题，共 12 分)

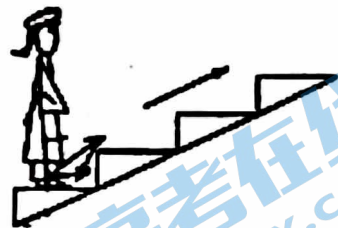
11. 静止在站台上的火车鸣笛，站在远处的人听到了汽笛声，后来他又听到了这列火车行驶时的汽笛声，并试图根据听到的汽笛声音判断火车行驶的方向，以下判断中正确的是

- A. 当听到的声音音调比之前低时，则火车离他远去
- B. 当听到的声音音调比之前低时，则火车向着他驶来
- C. 当听到的声音音调比之前高时，则火车离他远去
- D. 当听到的声音音调比之前高时，则火车向着他驶来

12. 为了节省能量，某商场安装了智能化的电动扶梯。无人乘行时，扶梯运转得很慢；有人站上扶梯时，它会先慢慢加速，再匀速运转。一顾客乘扶梯上楼，恰好经历了这两个过程，如图所示。

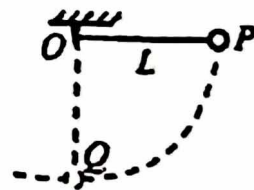
那么下列说法中正确的是

- A. 顾客开始受到三个力的作用，后来受到两个力作用
- B. 顾客始终处于超重状态
- C. 顾客对扶梯作用力的方向先指向左下方，再竖直向下
- D. 顾客对扶梯作用的方向先指向右上方，再竖直向上



13. 如图所示，用长为  $L$  的不可伸长的细线悬挂一质量为  $m$  的小球 (可视为质点)，将细线拉到水平位置  $OP$ ，然后无初速释放，不计空气阻力。小球摆动到达的最低点为  $Q$ 。下列说法中正确的是

- A. 小球从  $P$  到  $Q$  过程中，重力做的功是  $mgL$
- B. 小球从  $P$  到  $Q$  过程中，细线拉力的功率不断变大
- C. 小球从  $P$  到  $Q$  过程中，重力的功率不断变大
- D. 小球从  $P$  到  $Q$  过程中，重力的功率先增大后减小



14. 如图所示，木块  $a$  和  $b$  用一根轻弹簧连在一起，放在光滑水平面上， $a$  紧靠在墙壁上，在  $b$  上施加向左的水平力  $F$  使弹簧压缩，当撤去外力后，下列说法中正确的是

- A. 尚未离开墙壁前， $a$ 、 $b$  和弹簧组成的系统机械能守恒
- B. 尚未离开墙壁前， $a$ 、 $b$  和弹簧组成的系统动量守恒
- C. 离开墙壁后， $a$ 、 $b$  和弹簧组成的系统动量守恒



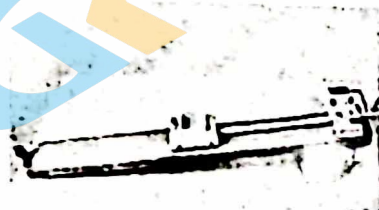
D. 离开墙壁后, a、b 和弹簧组成的系统机械能守恒

### 三、实验题

15. (10分) 某同学用如图所示的实验装置验证牛顿第二定律, 请回答下列有关此实验的问题:

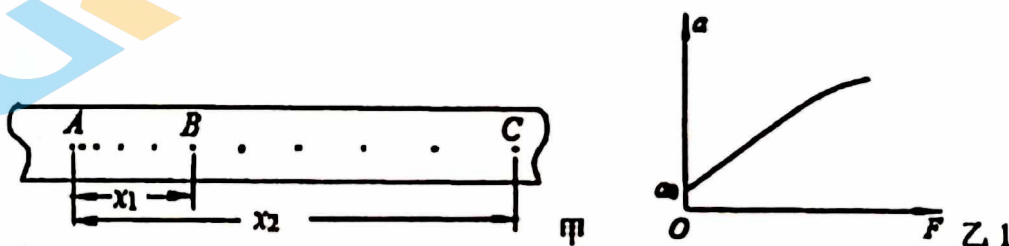
(1) 该同学在实验前准备了图中所示的实验装置及下列辅助器材:

- A. 交流电源、导线
- B. 天平(含配套砝码)
- C. 秒表
- D. 刻度尺
- E. 细线、砂和小砂桶



其中不必要的器材是\_\_\_\_\_ (填代号)。

(2) 打点计时器在小车拖动的纸带上打下一系列点迹, 以此记录小车的运动情况。其中一部分纸带上的点迹情况如图甲所示, 已知打点计时器打点的时间间隔  $T=0.02s$ , 测得 A 点到 B、C 点的距离分别为  $x_1=5.99cm$ 、 $x_2=13.59cm$ , 则在打下点迹 B 时, 小车运动的速度  $v_B=$ \_\_\_\_\_  $m/s$  (结果保留三位有效数字); 小车做匀加速直线运动的加速度  $a=$ \_\_\_\_\_  $m/s^2$  (结果保留三位有效数字)。

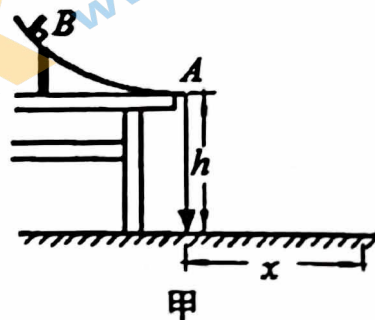


(3) 在验证“质量一定, 加速度  $a$  与合外力  $F$  的关系”时, 某学生根据实验数据作出了如图乙所示的  $a-F$  图象,

其中图线不过原点的原因\_\_\_\_\_,

图线在末端弯曲的原因是\_\_\_\_\_。

16. (8分) 如图甲所示, 水平桌面上固定有一位于竖直平面内的弧形轨道 A, 其下端的切线是水平的, 轨道的厚度可忽略不计。将小铁块 B 从轨道的固定挡板处由静止释放, 小铁块沿轨道下滑, 最终落到水平地面上。若测得轨道末端距离水平地面的高度为  $h$ , 小铁块从轨道飞出到落地的水平位移为  $x$ , 已知当地的重力加速度为  $g$ 。



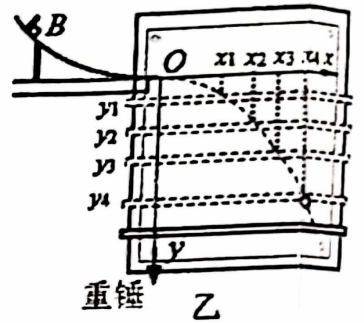
(1) 小铁块从轨道末端飞出时的速度  $v=$ \_\_\_\_\_。

(2) 若轨道 A 粗糙, 现提供的实验测量工具只有天平和直尺, 为求小铁块下滑过程中克服摩擦力所做的功, 在已测得  $h$  和  $x$  后, 还需要测量的物理量有\_\_\_\_\_

(简要说明实验中所要测的物理量, 并用字母表示)。小铁块下滑过程中克服摩擦力所做功的表达

式为  $W=$ \_\_\_\_\_。(用已知条件及所测物理量的符号表示)

(3) 若在竖直木板上固定一张坐标纸(如图乙所示), 并建立直角坐标系  $xOy$ , 使坐标原点  $O$  与轨道槽口末端重合,  $y$  轴与重垂线重合,  $x$  轴水平。实验中使小铁块每次都从固定挡板处由静止释放并沿轨道水平抛出。依次下移水平挡板的位置, 分别得到小铁块在水平挡板上的多个落点, 在坐标纸上标出相应的点迹, 再用平滑曲线将这些点迹连成小铁块的运动轨迹。在轨迹上取一些点得到相应的坐标  $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_2)$ 、 $(x_3, y_3)$ ……, 利用这些数据, 在以  $y$  为纵轴、 $x$  为横轴的平面直角坐标系中做出  $y-x^2$  的图线, 可得到一条过原点的直线, 测得该直线的斜率为  $k$ , 则小铁块从轨道末端飞出的速度  $v=$ \_\_\_\_\_。(用字母  $k$ 、 $g$  表示)



四、计算题(注意: 以下各题中, 如果需要进行分析, 必须要画受力图。解题中一定要有必要的文字说明, 文字说明比较复杂的, 一定要画实物情境图。例如第 19 题, 就必须要画情境图。文字说明、受力图、情境图都会有相应的分值。)

17. (9 分) 如图所示, 质量为  $0.5\text{kg}$  的小物块静止在倾角为  $37^\circ$  的斜面底端(斜面足够长), 小物块与斜面间的动摩擦因数为  $0.5$ 。现用  $7.5\text{N}$  的拉力沿斜面向上拉动小物块, 拉力作用  $1\text{s}$  后撤去。 $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

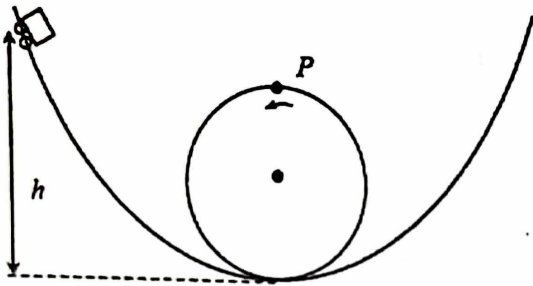
- (1)  $1\text{s}$  末小物块的速度;
- (2) 撤去拉力后小物块还能向上运动的最大距离;
- (3) 小物块到达最高点后能否下滑, 若不能需要给出理由, 若能请你求出下滑的加速度大小。

18. (9分) 如图为过山车及其轨道简化模型： $P$ 为圆形轨道的最高点，过山车（可视为质点）从左端轨道上端释放，进入圆形轨道后在竖直面做圆周运动，圆形轨道部分的半径为  $10\text{m}$ ， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

(1) 为让乘客在圆形轨道最高点体会到完全失重的感觉（即加速度等于重力加速度），求：过山车在圆形轨道最高点的速度大小；

(2) 若不考虑摩擦力，为让乘客在圆形轨道最高点体会到完全失重的感觉，求：过山车开始释放的位置距圆轨道最低点的高度  $h_1$ ；

(3) 若考虑到摩擦力的存在，从  $h_2=30\text{m}$  高处释放过山车才能让乘客在圆形轨道最高点体会到完全失重的感觉。设过山车和乘客的总质量为  $600\text{kg}$ ，求从释放到  $P$  点过程中过山车克服摩擦力做的功。



19. (10分) 2013年12月,“嫦娥三号”探测器搭载着中国第一部月球巡视器“玉兔号”在月球表面留下足迹,首次实现了我国航天器地外天体软着陆与巡视勘察。设“玉兔”质量为 $m$ ,月球半径为 $R$ ,月面的重力加速度为 $g$ ,万有引力常量为 $G$ 。

(1) 求月球的质量;

(2) 某航天爱好者提出滞留在月球表面的“玉兔”回家的设想:将“玉兔”由月球表面发射到距离月球表面高度为 $h$ 的轨道上,让“玉兔”在该轨道绕月球做圆周运动,然后由飞船接“玉兔”返回地球。求“玉兔”在此轨道上运动的动能大小;

(3) 以月球表面为零势能面,“玉兔”在 $h$ 高度的引力势能可表示为 $E_p = \frac{GMmh}{R(R+h)}$ ,其中 $G$ 为引力常量, $M$ 为月球质量。若忽略月球的自转,从月球表面发射“玉兔”到该轨道,至少要对“玉兔”做多少功。

20. (12分) 碰撞在宏观、微观世界中都是十分普遍的现象。

(1) 如图 1 所示, 在水平光滑的桌面上有两个大小相同的小球 A、B, 质量分别是  $m_1$ 、 $m_2$ , A 球以  $v_1$  的速度与静止的 B 球相碰。碰撞后 A、B 的速度分别是  $v_1'$ 、 $v_2'$ 。碰撞过程中 A 对 B 的作用力是  $F_2$ , B 对 A 的作用力是  $F_1$ 。



a. 请根据牛顿运动定律和加速度的定义, 推导小球 A 和小球 B 在碰撞过程中满足:  $m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ 。

b. 如果碰撞过程中机械能守恒, 这样的碰撞叫做弹性碰撞; 如果碰撞过程中机械能不守恒, 这样的碰撞叫做非弹性碰撞。若  $m_1=2\text{kg}$ 、 $m_2=1\text{kg}$ , 某次碰撞满足  $v_1=2\text{m/s}$ 、 $v_2=0$ 、 $v_2'=2\text{m/s}$ 。通过计算碰撞前后的机械能说明该次碰撞属于弹性碰撞还是非弹性碰撞。

(2) 裂变反应可以在人工控制下进行, 用慢化剂中的原子核跟中子发生碰撞, 使中子的速率降下来, 从而影响裂变反应的反应速度。

如图 2 所示, 一个中子以速度  $v$  与慢化剂中静止的原子核发生弹性正碰, 中子的质量为  $m$ , 慢化剂中静止的原子核的质量为  $M$ , 而且  $M > m$ 。为把中子的速率更好地降下来, 现在有原子核的质量  $M$  大小各不相同的几种材料可以作为慢化剂, 通过计算碰撞后中子速度的大小, 说明慢化剂中的原子核  $M$  应该选用质量较大的还是质量较小的。

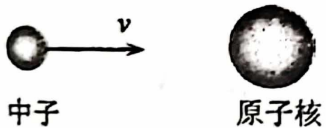


图 2



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjkzx

官方网站: [www.gaokzx.com](http://www.gaokzx.com)

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjkzx\)](https://www.gkaozx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。