

山东省 2021 届高三开学质量检测

物理

试卷满分: 100 分 考试时长: 90 分钟

注意事项:

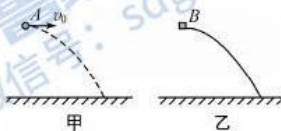
1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将答题卡交回。

一、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 2020 年 6 月 23 日 9 时 43 分, 北斗系统第五十五颗导航卫星发射成功, 至此北斗三号全球卫星导航系统星座部署全面完成。北斗导航系统由三类轨道卫星组成, 即“吉星”地球静止轨道卫星(轨道半径 3 万千米左右)、“爱星”倾斜地球同步轨道卫星和“萌星”中圆地球轨道卫星(轨道半径 2 万千米左右), 下列说法正确的是

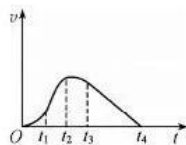
- A. “吉星”的运行周期小于“爱星”的运行周期
- B. “爱星”的线速度大于“萌星”的线速度
- C. “吉星”的角速度大于“萌星”的角速度
- D. “爱星”的加速度小于“萌星”的加速度

2. 如图甲所示, 物体 A 以一定的初速度水平抛出并落在水平地面上, 虚线表示物体 A 运动的轨迹。图乙中的曲线为竖直平面内一光滑固定轨道, 轨道的形状与图甲中的虚线相同。让物体 B 从轨道顶端无初速下滑, 且下滑过程中未脱离轨道。物体 A、B 都可以看做质点, 则下列说法正确的是



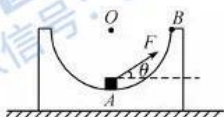
- A. A、B 两物体落地时速度方向相同
 - B. A、B 两物体落地时速度大小相等
 - C. A、B 两物体在空中运动的时间相等
 - D. A、B 两物体落地时重力的瞬时功率相等
3. 原地起跳单手触及高度是检测人弹跳能力的一个重要指标。起跳摸高过程可以简化为三个阶段的直线运动: 第一阶段, 屈膝下蹲, 重心下降; 第二阶段, 双脚同时用力蹬地, 重心上升;

获得起跳速度；第三阶段，双脚离开地面，重心继续上升直至最高点。如图为上述第二阶段和第三阶段中人的重心向上运动的 $v-t$ 图象，不计空气阻力，则



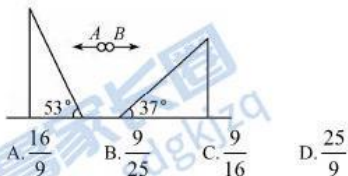
- A. t_2 时刻重心到达最高点
B. $0-t_3$ 时间段重心的加速度先增大后减小
C. 双脚未离开地面前，重心一直做加速运动
D. t_3 时刻双脚恰好离开地面

4. 如图所示，一光滑半圆形凹槽固定在水平地面上，一物块(可看做质点)静置于槽内最底部的 A 点处。现用一方向不变的斜向上的推力 F 把物块从 A 点沿着凹形槽缓慢推至 B 点。设物块受到凹槽的支持力为 F_N ，则在上述过程中 F 和 F_N 大小的变化情况为

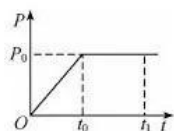


- A. F 和 F_N 都一直增大
B. F 一直增大， F_N 先减小后增大
C. F 先增大后减小， F_N 一直增大
D. F 和 F_N 都先增大后减小

5. 如图所示，从空中以大小相等的初速度水平向左和向右抛出两个小球 A 和 B，两球各自垂直撞在斜面上(不考虑多次碰撞)。已知两斜面的倾角分别为 53° 和 37° ，则 A、B 两球在空中运动的时间之比为

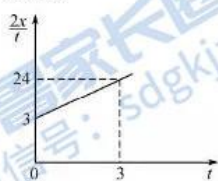


6. 我国高铁技术在世界上处于领先水平，在某次测试中，一列质量为 m 的“复兴号”高铁以恒定加速度 a 启动，从静止开始加速到最大速度的过程中，其功率随时间的变化图象如图所示， P_0 为高铁发动机的额定功率，启动过程中高铁所受阻力恒为 f ，则高铁在 t_0 时刻的速度为



A. $\frac{P_0}{f+ma}$ B. $\frac{P_0}{f-ma}$ C. $\frac{P_0}{f}$ D. $\frac{P_0}{ma}$

7.随着新能源汽车技术的快速发展,为了买到性价比高的汽车,很多消费者会把百公里加速的时间作为衡量汽车性能的一个重要参数。某辆新能源汽车百公里加速测试过程中,取汽车运动中合适的位置作为测量参考点,记录汽车运动的位移 x 和运动的时间 t ,其 $\frac{2x}{t}-t$ 图象如图所示。若测试中汽车在平直路面上做匀加速直线运动,汽车和驾驶员的总质量为 2000kg ,运动过程中受到的阻力恒为总重力的 0.1 倍,则汽车在加速过程中所受的牵引力大小为($g=10\text{m/s}^2$)



A. $1.4 \times 10^4\text{N}$ B. $1.6 \times 10^4\text{N}$ C. $1.8 \times 10^4\text{N}$ D. $2.0 \times 10^4\text{N}$

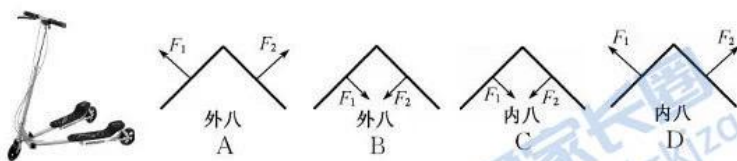
8.如图所示,质量为 M 的半圆形光滑凹槽放置于光滑水平地面上,槽内有一质量为 m 的小球(可看成质点)。现用一水平向右的推力 F 推动凹槽,使小球与凹槽一起向右做匀加速直线运动;若保持小球在凹槽中的位置不变,将水平向左的推力 F_2 作用在小球上,使小球和凹槽一起向左做匀加速直线运动,则 $F_1:F_2$ 为



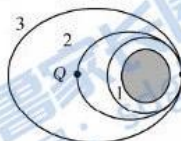
A. $1:1$ B. $M:m$ C. $m:M$ D. $m:(m+M)$

二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

9.三轮蛙式滑板车深受儿童喜欢,蛙式滑板车驱动力主要来源于两个后轮,如图所示。蛙式滑板车静止在水平地面上,当两脚分别站在左、右踏板上并双腿用力使左、右踏板张开或者合拢时,蛙式滑板车均可由静止向前启动。踏板向外张开时两后轮呈“外八”形态;踏板向内合拢时,两后轮呈“内八”形态。设两踏板受到左、右脚的静摩擦力分别为 F_1 、 F_2 ,则下列俯视图示意图中可能正确的是

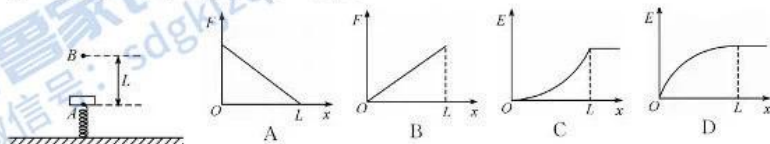


10.2020年7月23日12时41分,我国在文昌航天发射场,用长征五号遥四运载火箭成功发射首枚火星探测器“天问一号”。此后“天问一号”将在地火转移轨道飞行约7个月后,到达火星附近,通过“刹车”完成火星捕获,进入环火轨道,并进行多次变轨,最终择机开展着陆、巡视等任务。如图为模拟的“天问一号”环绕火星变轨的示意图,则下列说法正确的是

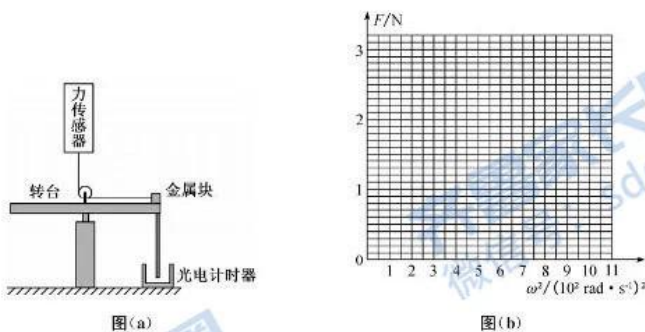


- A. “天问一号”的最小发射速度为 7.9km/s ,
- B. “天问一号”在轨道3上经过P点的速度大于在轨道2上经过P的速度
- C. “天问一号”在轨道1上经过P点受到的火星引力大于在轨道2上经过P点受到的火星引力
- D. “天问一号”在轨道2上经过P、Q两点的机械能相等

11.蹦床属于体操运动的一种,运动员从蹦床反弹起来后在空中进行各种技巧表演,素有“空中芭蕾”之称。蹦床运动可简化为物块压缩弹簧的过程,如图所示。一根轻质弹簧被竖直固定在地面上,一物块从弹簧正上方某高处自由下落,物块与弹簧上端B处接触(但不粘连)后继续向下压缩弹簧,将弹簧压缩至A点位置后,物块又被弹簧弹回。以A点为物块运动的起点及重力势能的零点,则下列描述物块从A点反弹向上运动过程中弹簧的弹力F、物块的机械能E随位移x的变化图象可能正确的是



12.如图所示,一轻杆可绕光滑固定转轴O在竖直平面内自由转动,杆的两端固定有两小球A和B(可看做质点)。A、B的质量分别为 2kg 和 8kg ,到转轴O的距离分别为 0.2m 和 0.1m 。现使轻杆从水平位置由静止开始绕O轴自由转动,当A球到达最高点时,下列说法正确的是($g=10\text{m/s}^2$)



(1)某同学保持金属块质量和转动半径不变,仅改变转台的角速度,探究向心力与角速度的关系。不同角速度对应的向心力可由力传感器读出。若光电计时器记录转台每转 50 周的时间为 T ,则金属块转动的角速度 $\omega =$ _____。

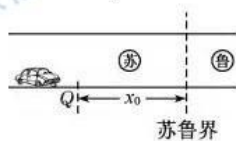
(2)上述实验中,该同学多次改变角速度后,记录了一组角速度 ω 与对应的向心力 F 的数据,见下表。请根据表中数据在图(b)给出的坐标纸中作出 F 与 ω^2 的关系图象。由图象可知,当金属块质量和转动半径一定时, F 与 ω^2 呈_____关系(选填“线性”或“非线性”)。

次数	1	2	3	4	5
F/N	0.70	1.35	1.90	2.42	3.10
$\omega^2/(10^2 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1})^2$	2.3	4.6	6.6	8.3	10.7

(3)为了探究向心力与半径、质量的关系,还需要用到的实验器材:_____、_____。

15.(7 分)

京台高速公路全长两千余公里,最高限速 120km/h,2020 年山东段改扩建并对泰安至枣庄(苏鲁界)段通行车辆实施最高限速 80km/h 的交通管制措施。如图所示,一辆汽车在江苏段正以最高限速沿着平直公路匀速行驶,即将穿过苏鲁界驶入山东段。已知该汽车制动的最大加速度 $a_0 = \frac{25}{9} \text{ m/s}^2$,刹车过程可简化为匀减速直线运动。



(1)为了安全通过苏鲁界,司机在汽车到达苏鲁界之前刹车减速,求减速过程的最短时间;

(2)为了提醒司机前方路段有交通管制,在江苏段竖有一醒目的限速指示牌(图中的 Q 点),司

机看清限速标识后,继续匀速行驶 3s,之后刹车减速,到达苏鲁界时恰好不超速。若限速指示牌 Q 到苏鲁界的距离 $x_0=250\text{m}$,人眼能辨识限速标识的距离 $L=50\text{m}$,求刹车过程中汽车的加速度。

16.(9 分)

为了方便上下楼推送货物,某大型超市仓库,安装如图所示的自动倾斜式扶手电梯(无阶梯),一仓库管理员站在电梯上水平推一货物,使货物与电梯保持相对静止,电梯的倾角 $\theta=37^\circ$,货物质量 $m=11\text{kg}$,货物与电梯之间的动摩擦因数 $\mu=0.5$,电梯向上做匀速运动(最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $g=10\text{m/s}^2$)。求:



(1)当水平推力 $F=25\text{N}$ 时,货物受到摩擦力的大小和方向;

(2)为保证货物始终相对电梯静止,则水平推力 F 的范围是多少。

17.(14 分)

如图所示,用一辆质量 $M=2\times 10^3\text{kg}$ 的轻型卡车运输一质量 $m=400\text{kg}$ 的平板工件,工件与车厢上表面的动摩擦因数 $\mu=0.49$,工件前端距驾驶室后端的距离 $L=1\text{m}$ 。卡车以 72km/h 的速度在平直公路上行驶,行驶过程中驾驶员发现公路前方 50m 处有一障碍物,经 0.5s 反应时间后紧急刹车,恰好停在障碍物前。刹车过程可简化为匀变速直线运动,工件未与车厢两侧发生接触(最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $g=10\text{m/s}^2$)。求:



(1)为使工件不相对车厢发生滑动,卡车刹车时的最大加速度;

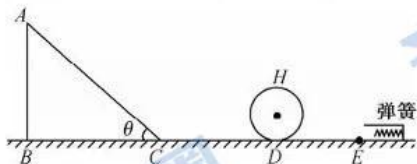
(2)卡车刹车过程中所受阻力的大小;

(3)试通过计算判断刹车过程中工件是否与驾驶室发生碰撞,若未发生碰撞,则最终工件前端距驾驶室后端的距离为多少。

18.(16 分)

如图所示,某儿童弹珠类游戏装置由水平面上的固定倾斜轨道、竖直圆轨道(最低点 D 处分别与水平轨道 CD 和 DE 相切)和右端固定的轻质弹簧组成,且各部分平滑相接。某次游戏

时,弹珠(可视为质点)从倾斜轨道顶点 A 点由静止释放,沿倾斜轨道下滑,经过圆轨道后压缩弹簧,然后被弹回,再次经过圆轨道并滑上倾斜轨道,如此往复多次。已知圆轨道半径 $r=0.1\text{m}$,弹珠的质量 $m=20\text{g}$,倾斜轨道的倾角 $\theta=37^\circ$ 及底边 BC 的长度 $L=1.6\text{m}$,弹珠与倾斜轨道间的动摩擦因数 $\mu=0.25$,忽略其他轨道摩擦及空气阻力, g 取 10m/s^2 。求:



- (1)弹珠第一次通过竖直圆轨道最高点 H 时对轨道的压力大小;
- (2)弹簧的最大弹性势能及弹珠前两次(即第一次和第二次)压缩弹簧过程中弹簧的最大弹性势能之比;
- (3)调节竖直圆轨道的半径为 $R=0.04\text{m}$,其他条件不变,仍将弹珠从倾斜轨道顶点 A 处由静止释放,则此后弹珠通过 H 点的次数。

山东省 2021 届高三开学质量检测 物理参考答案

一、单项选择题: 本题共 8 小题, 每小题 3 分, 共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. D 2. A 3. D 4. B 5. C 6. A 7. B 8. B

二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

9. AC 10. BD 11. AD 12. AC

三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13. (1) CD (2 分) (2) 2.00 (2 分) 偏小 (2 分)

14. (1) $\frac{100\pi}{T}$ (2 分) (2) 如图所示 (2 分) 线性 (2 分)

(3) 刻度尺 (1 分) 天平 (1 分)

15. (1) 设 $v_1 = 120 \text{ km/h} = \frac{100}{3} \text{ m/s}$, $v_2 = 80 \text{ km/h} = \frac{200}{9} \text{ m/s}$, 汽车以最大加速度 a_1

减速, 用时最短为 t

由运动学公式:

$$v_2 = v_1 - a_1 t \quad ①$$

代入数据得: $t = 4 \text{ s}$ ②

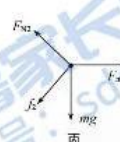
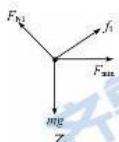
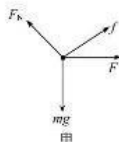
(2) 设汽车匀速运动的位移为 x_1 , 刹车时的加速度为 a_1 , 匀加速阶段: $x_1 = v_1 t$ ③

匀减速阶段: $v_1^2 - v_2^2 = 2a_1(x_1 + L - x_1)$ ④

解得 $a_1 = 1.6 \text{ m/s}^2$ ⑤

评分标准: ②③⑤式各 1 分, ①④式各 2 分。

16. (1) 以货物为研究对象, 受力分析如图甲所示, 货物受力平衡, 设摩擦力 f 方向沿斜面向上,



沿斜面方向: $mg \sin \theta - F \cos \theta - f = 0$ ①

代入数据得: $f = 46 \text{ N}$, 方向沿斜面向上。 ②

(2) 为保持货物恰好不下滑, F 有最小值 $F_{\min}$, 受力分析如图乙所示。

沿斜面方向: $mg \sin \theta = F_{\min} \cos \theta - f_1 = 0$ ③

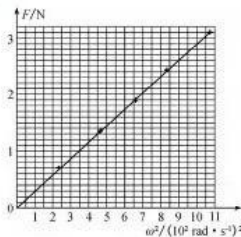
垂直于斜面方向: $F_{\min} - mg \cos \theta - F_{\min} \sin \theta = 0$ ④

$$f_1 = \mu F_{\min} \quad ⑤$$

为保持货物恰好不上滑, F 有最大值 $F_{\max}$, 受力分析如图丙所示。

沿斜面方向: $F_{\max} \cos \theta - mg \sin \theta - f_2 = 0$ ⑥

垂直于斜面方向: $F_{\max} - mg \cos \theta - F_{\max} \sin \theta = 0$ ⑦



$$f_2 = \mu F_{N2}$$

综上所述: $20 \text{ N} \leq F \leq 220 \text{ N}$ ⑤

评分标准: ①②③④⑤⑥⑦式各 1 分, ⑧式 2 分

17. (1) 对工件进行受力分析, 由牛顿第二定律得 $f = ma$ ①

当工件恰好与车厢相对滑动时, 工件的加速度最大, 即 $\mu mg = ma_{\text{max}}$ ②

$$\text{得 } a_{\text{max}} = 4.9 \text{ m/s}^2 \text{ ③}$$

(2) 发现障碍物时, 卡车与障碍物距离 $s = 50 \text{ m}$, 卡车制动后, 在前 $t = 0.5 \text{ s}$ 内做匀速直线运动,

$$x_1 = vt \text{ ④}$$

0.5 s 后卡车做匀减速直线运动, 直到停止, 发生运动的位移为 x_2 ,

$$x_2 = \frac{v^2}{2a_2} \text{ ⑤}$$

$$x_1 + x_2 = s \text{ ⑥}$$

由 $a_2 > a_{\text{max}}$ 得, 刹车过程工件与卡车发生相对滑动

水平方向上, 卡车受到工件对卡车向前的摩擦力大小为 f

$$f = \mu mg \text{ ⑦}$$

由牛顿第二定律:

$$F - f = Ma_2 \text{ ⑧}$$

$$\text{解得 } F = 11\,960 \text{ N} \text{ ⑨}$$

(3) 设刹车过程中工件加速度为 a_3 , 根据牛顿第二定律:

$$\mu mg = ma_3 \text{ ⑩}$$

$$x_3 = \frac{v^2}{2a_3} \text{ ⑪}$$

$$\text{解得: } x_3 = 40.8 \text{ m} \text{ ⑫}$$

$$\Delta x = x_3 - x_2 = 0.8 \text{ m} < 1 \text{ m} \text{ ⑬}$$

$$\text{最终工件距驾驶室后端的距离为 } d = 1 \text{ m} - 0.8 \text{ m} = 0.2 \text{ m} \text{ ⑭}$$

评分标准: ①~⑭每式 1 分, 共 14 分。

18. (1) 从 A 点到 H 点, 由动能定理可得: $mg(L \tan \theta - 2r) - \mu mg \cos \theta \cdot \frac{L}{\cos \theta} = \frac{1}{2} mv_H^2$ ①

$$\text{根据牛顿第二定律, 在 H 点有 } mg + F_N = \frac{mv_H^2}{r} \text{ ②}$$

$$F_N = 2.2 \text{ N} \text{ ③}$$

由牛顿第三定律, 弹珠对轨道的压力为 2.2 N

(2) 弹珠第 1 次从 A 点运动至压缩到弹簧最短, 此时弹簧的弹性势能, 最大设为 E_{el} , 由功能关系得:

$$mgL \tan \theta - \mu mg \cos \theta \cdot \frac{L}{\cos \theta} - E_{\text{el}} = 0 \text{ ④}$$

$$\text{代入数据得: } E_{\text{el}} = 0.16 \text{ J} \text{ ⑤}$$

设第 2 次沿斜面上升的高度为 H_2 , 第 2 次压缩弹簧的最大弹性势能, 设为 $E_{\text{el}2}$

第 2 次沿斜面上升的过程中, 由动能定理可得

$$mgH_2 - \mu mg \frac{H_2}{\tan \theta} - E_{\text{el}2} = 0 \text{ ⑥}$$

第 2 次压缩弹簧过程中, 由功能关系可得

$$E_{\text{el}2} = E_{\text{el}} - 2\mu mg \frac{H_2}{\tan \theta} \text{ ⑦}$$

可求得 $\frac{E_p}{E_{p0}} = 2$ ⑧

(3)由(2)同理可得,

弹珠第3次与第2次压缩弹簧的最大弹性势能之比为 $\frac{E_{p3}}{E_{p2}} = 2$ ⑨

.....

弹珠第 n 次与第 $n-1$ 次压缩弹簧的最大弹性势能之比为 $\frac{E_{pn}}{E_{p(n-1)}} = 2$ ⑩

得 $E_{pn} = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} E_p$ ⑪

$$E_{pn} = \frac{1}{2} m v_n^2$$

$$E_{p(n-1)} = \frac{1}{2} m v_{n-1}^2$$

综上所述: $\frac{v_n^2}{v_{n-1}^2} = 2$ ⑫

$$\text{得: } v_n = \frac{v_1}{(\sqrt{2})^{n-1}} \quad \text{⑬}$$

当 n 取最大,速度为 v_0 时滑块仍可以过 H 点,

$$\text{由 } D \text{ 到 } H, \text{ 由动能定理得: } -2mgR = \frac{1}{2} m v_n^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \quad \text{⑭}$$

$$mg \leq \frac{m v_n^2}{R} \quad \text{⑮}$$

解的: $n \leq 4$ ⑯

所以弹珠可以经过 H 点 8 次 ⑰

评分标准:①~⑯每式均为 1 分,共 16 分。

关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

Q 齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索